



Viditel • Micro electronica • Video • Audio
Disco • Viditekst • Industriële electronica
Hobby electronica • Video • Audio • Disco

electronica top

Maandblad

INTERNATIONAAL

7^e jaargang nr. 12
December 1982
F 4,75/Bfr. 80

**METEN IS WETEN:
DE BS-601 VAN AARON**
**PROJEKT: 150 WATT
MOSFET
VERSTERKER**
**PROJEKT:
PEARCOM-
PUTER,
(3)**



**AUDIO-TECHNIEK:
DE WERKING VAN
KOMPLEXE ELEKTRO-
NISCHE APPARATEN
VAN DE BIG BANG TOT DE
MELKWEG IN ENKELE MINUTEN**

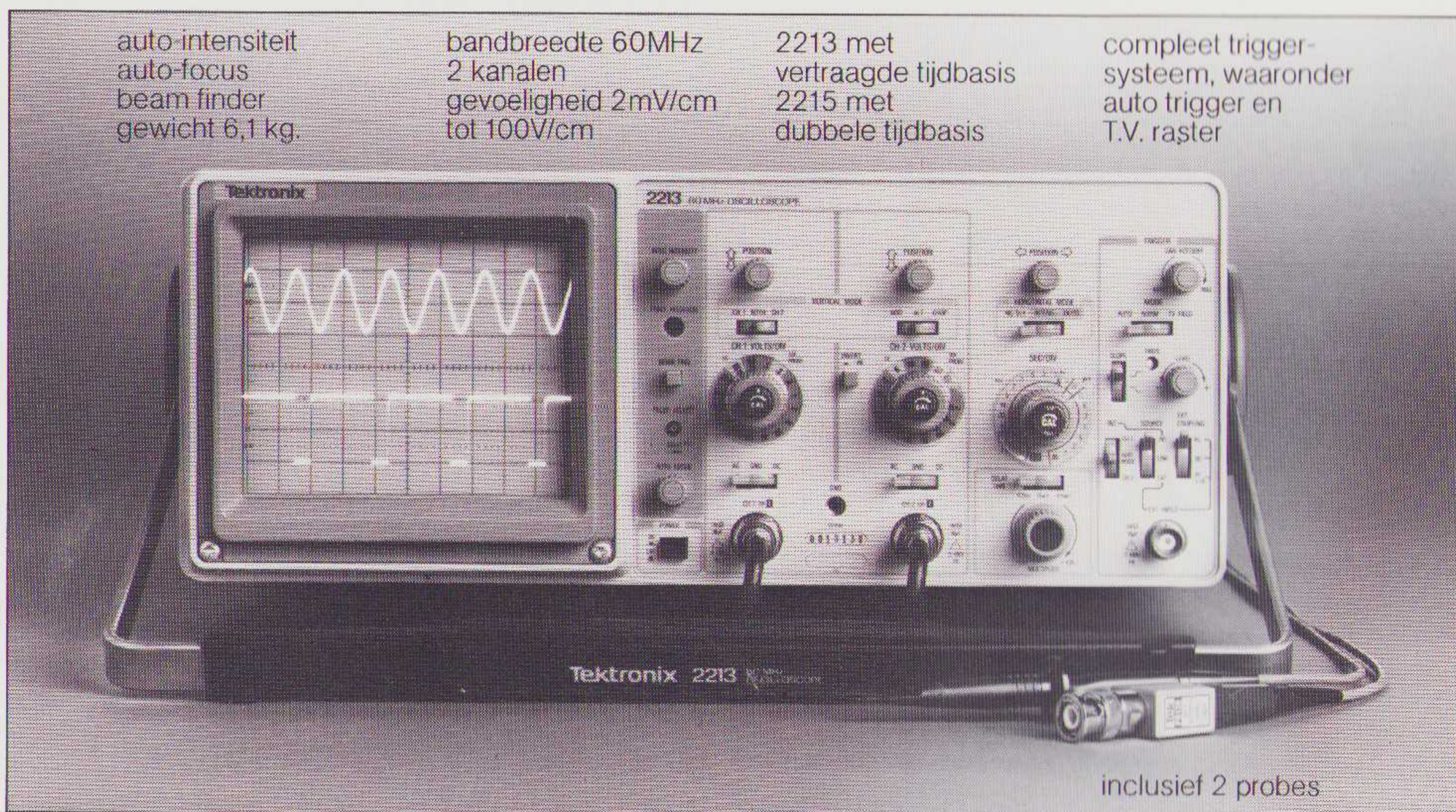
Tektronix 60 MHz Oscilloskopen voor iedereen betaalbaar

auto-intensiteit
auto-focus
beam finder
gewicht 6,1 kg.

bandbreedte 60MHz
2 kanalen
gevoeligheid 2mV/cm
tot 100V/cm

2213 met
vertraagde tijdbasis
2215 met
dubbele tijdbasis

compleet trigger-
systeem, waaronder
auto trigger en
T.V. raster



inclusief 2 probes

2213 f 3350,-*

2215 f 4265,-*

In de wereld van de elektronika staat Tektronix al tientallen jaren bekend als veruit de grootste – en meest professionele – oscilloskoop-leverancier. Met de ontwikkeling van een nieuwe lijn draagbare oscilloskopen, de 2200 serie, is Tektronix er nu in geslaagd de spreekwoordelijke Tektronix-kwaliteit voor iedereen betaalbaar te maken.

Hoe is dit mogelijk?

Het ontwerp van de 2200 serie is zonder meer revolutionair te noemen. Wie een oscilloskoop uit de 2200 serie van binnen bekijkt, ziet in één oogopslag dat hier sprake is van elektronisch vakwerk. Bovendien werden diverse elektrische circuits in die mate

overgedimensioneerd, dat het binnen specificaties brengen nog slechts een minimum aan tijd in beslag neemt en dus kosten-besparend werkt.

Kopen zonder risico's.

Wij zijn zo overtuigd van de gunstige prijs/prestatie verhouding van de 2200 serie dat wij u uitnodigen naar onze showroom te komen.

Uw voordeel is dan:

- dat u de instrumenten zelf kunt bekijken
- dat u desgewenst een demonstratie krijgt
- dat u in de gelegenheid bent zelf metingen te verrichten
- dat u de oscilloskoop van uw keuze direkt mee kunt nemen

- dat u bij kontante betaling voor de 2213 f 150,- korting krijgt
- dat u bij kontante betaling voor de 2215 f 200,- korting krijgt

U kunt onnodig wachten voorkomen door een afspraak te maken. Wij sturen u dan tevens een routekaartje. Bel voor nadere informatie Saskia Thermen.

Tel. 02968-1456

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD Badhoevedorp
Meidoornweg 2

*) richtprijzen excl. B.T.W.

Electronica Top Internationaal is een uitgave van:
NANTON PRESS BV.
 Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
 Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
 Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
 09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
 Tel. 030 - 790644*.
 Telex 70375 NANTO.
 Giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS BV.
 Rabobank Den Dolder:
 nr. 385.241.127 t.n.v. NANTON PRESS BV.

o.v.v. ETI

Kredietbank Brussel:
 nr. 430-0982931-21 t.n.v. NANTON PRESS BV.
 o.v.v. ETI

ETI verschijnt 11x per jaar,
 maandelijks, uitgezonderd de maand augustus.

Advertentieafdeling:

Mevr. N. Kriegsman-van Hogen,
 Wim van Vredendaal, Ton Broers.

Boekenservice:

Martin Hof.

Abonnementenafdeling:

Corrie Weber-Hoedeman.

Redactie Nederland:

Hoofred. A.H. Kriegsman C.Eng.M.I.E.R.E.,

Internationale redactie:

Collyn Rivers, Les Bell G4CFM, Steve Braidwood,
 Ron Harris B.Sc., Dennis Jacob.

Medewerkers vertaalbureau/Techn. medewerkers:

Ir. W. v.d. Berg, P. van Helvoort, P. Sorber,
 T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok,

Vormgeving en productie:

Peter Peters
 Rudy Andoetoe

Distributie:

Voor Nederland: Beta Press, Tilburg.
 Tel. 01615 - 2851.

Voor België: Persagentschap, Brussel,
 Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Druk:

Drukkerij Atlas, Soest.

Vragen van lezers:

Deze kunnen alleen worden beantwoord indien ze be-
 trekking hebben op recent gepubliceerde artikelen.
 Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een
 geadresseerde en gefrankeerde enveloppe kunnen
 worden behandeld. Telefonisch kunnen geen vragen
 worden behandeld.

Abonnementen:

Abonnement tot eind 1982 f 4,50 per maand.

Vanaf het mei-nummer $7 \times f 4,50 = f 31,50$ /BF 598,-
 juni-nummer $6 \times f 4,50 = f 28,-$ /BF 532,-
 juli/aug.nr. $5 \times f 4,50 = f 22,50$ /BF 428,-
 sept. nummer $4 \times f 4,50 = f 18,-$ /BF 342,-
 oct. nummer $3 \times f 4,50 = f 13,50$ /BF 257,-

U krijgt de nummers toegestuurd door overmaking
 van het bedrag op giro nr. 22.56.026 t.n.v. NANTON
 PRESS BV, postbus 93, 3720 AB Bilthoven. Belgische
 abonnees gelieve dit bedrag over te maken bij
 Kredietbank Brussel t.n.v. NANTON PRESS, onder
 vermelding van ETI. Voor overige landen worden
 prijs en condities op aanvraag verstrekt.

Advertentietarieven:

Op aanvraag.

Auteursrechten:

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud
 van ETI is zonder schriftelijke toestemming van de re-
 dactie verboden.

De redactie stelt zich niet verantwoordelijk voor even-
 tuele onvolkomenheden. Indien vergissingen worden
 gemaakt zullen deze zo spoedig mogelijk in een der
 volgende uitgaven worden hersteld.

**Viditel • Micro electronica • Video • Audio
 Disco • Viditekst • Industriële electronica
 Hobby electronica • Video • Audio • Disco**

electronica top

INTERNATIONAAL

**7^e jaargang nr. 12
 December 1982**

Nieuws	4
De BS-601 van AARON	8
Project: 150 Watt MOSFET versterker	12
Van de big bang tot de melkweg in enkele minuten	24
In 1983 worden 1400 miljoen compact-cassettes verkocht	29
Project: Auto alarm	32
Voorbericht januari 1983	36
2P-techniek: nieuw procédé voor Europese beeldplaatproductie	38
Pearcom-Puter Project, deel 3	42
Hoe kunt u de werking van complexe elektronische apparaten begrijpen?	46
Bemonstering en tijdmultiplex systemen	50
Nanton Press Boekenservice	53-54-55
Meet- & Testinformatie	56
Aansluitmogelijkheden van uw homecomputer	58

Op het omslag:

De BS-601 van AARON.

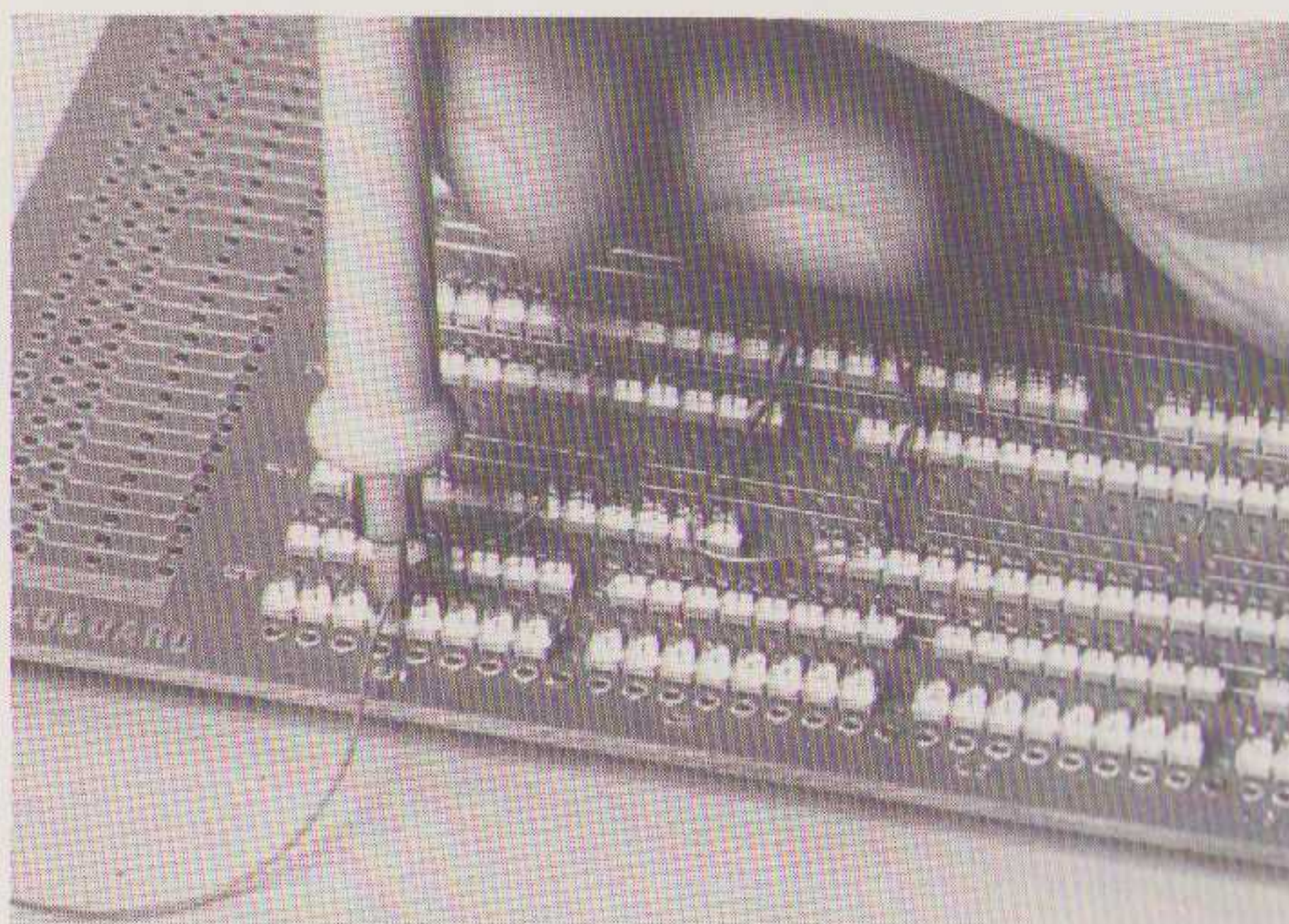
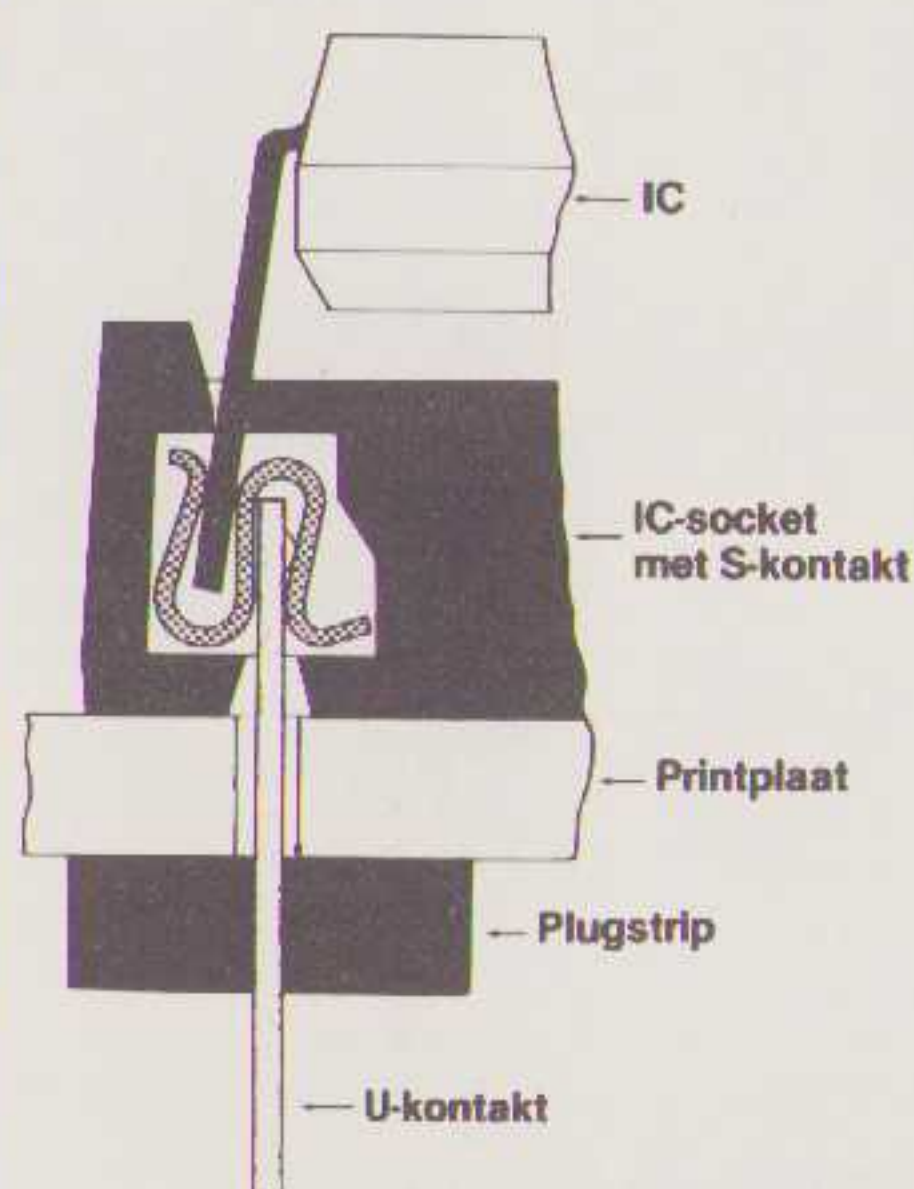
Een 2 kanaals 2 MHz oscilloscoop met komponententester.

NIEUWS

BREADBOARD SYSTEEM VAN 3M NEDERLAND

Prototype-prints bedraden in minder dan de helft van de normaal benodigde tijd is mogelijk met het nieuwe Breadboard Systeem. Bij dit nieuwe systeem worden kontakten met elkaar verbonden zonder te strippen, te solderen of te krimpen. Tevens kunnen veranderingen snel en eenvoudig worden uitgevoerd. De kern van het Breadboard Systeem is het bekende U-kontakt van 3M, dat al sinds 1961 in de Scotchflex bandkabelconnectors wordt toegepast. De U-kontakten zijn in plastic plugstrips gemonteerd en aan de achterzijde voorzien van kontaktpennen. Deze pennen worden door de printplaat in de onderzijde van speciale IC-voetjes gestoken. Op deze wijze worden zowel de IC-voetjes als de U-kontakten op de print bevestigd. Met behulp van de eenvoudige Breadboard montage-pen kunnen daarna de kontakten met elkaar worden verbonden. Met de pen wordt de draad compleet met isolatie in de U-kontakten gedrukt. Het U-kontakt doorsnijdt de isolatie en klemt zich rond de ader. Vorm en materiaal van het contact zorgen zelfs onder extreme omstandigheden voor een continue kontaktdruk. Hierdoor ontstaat zowel elektrisch als mechanisch een goede en betrouwbare verbinding. Een werkend Breadboard prototype benadert het definitieve produkt zeer sterk, zowel wat betreft de kwaliteit als de afmetingen en het uiterlijk. Door de geringe hoogte van het U-kontakt kunnen de prints dicht bij elkaar worden geplaatst en standaardrekken efficiënter worden benut. De onderdelen van het 3M Breadboard Systeem kunnen weer eenvoudig worden verwijderd en zijn daarna opnieuw voor gebruik gereed.

3M NEDERLAND B.V.
Postbus 193,
2300 AD LEIDEN.
Tel. 071 - 769330.



PROGRAMMEERBARE CALCULATOR VAN HEWLETT-PACKARD

Hewlett-Packard introduceert de HP-10C, een programmeerbare technisch-wetenschappelijke calculator.

De HP-10C is speciaal ontworpen voor studenten en mensen met een technisch beroep. De calculator heeft functies op wiskundig, wetenschappelijk en statistisch gebied, een permanent programmegeheugen van 69 lijnen en werkt met zowel voorwaardelijke als onvoorwaardelijke sprongopdrachten.

De geheugenruimte van de nieuwe calculator kan opnieuw worden ingedeeld om de gegevens- of programruimte zo opti-

maal mogelijk te benutten.
HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020 - 472021.

DE MSI/85, EEN ALFANUMERIEKE HANDTERMINAL

Het nieuwe paradepaardje van MSI Data International is de MSI/85, een alfanumerieke handterminal met een LCD-display van zestien posities. Program-

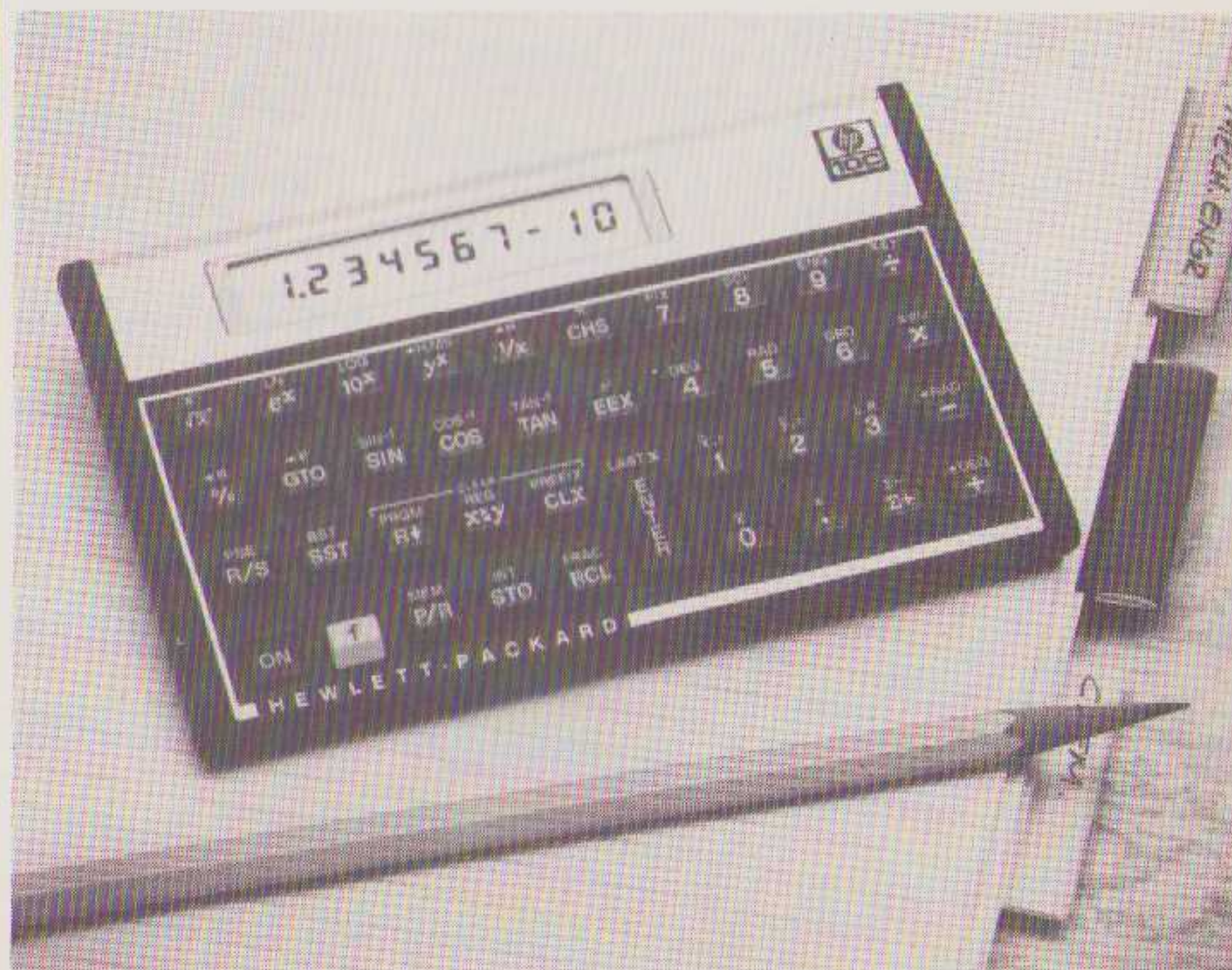
mogelijk — in een handomdraai worden verwisseld door de toepassing van een modulensysteem. De nieuwe MSI/85, die niet méér weegt dan 450 gram (inclusief batterijen en ingebouwde coupler) en ca. 15 x 9 x 4 cm groot is, is geschikt voor het opslaan en verwerken van gegevens van orderformulieren en (dag)rapporten van vertegenwoordigers, Order Entry, voorraadcontrole, meteropname energiebedrijven en statistiek.

De gebruikte techniek in de handterminal is CMOS. Het ingebouwde Operating System (TOS) bedraagt 16 kB, vastgelegd in ROM. Dit geeft onder meer de mogelijkheid via een tabel de toetsen te benoemen volgens eigen specificatie en een programma te genereren met behulp van een programma generator. Gebruikers software wordt vastgelegd in EPROM, een module, die door de gebruiker eenvoudig te verwisselen is. Het vrije werkgeheugen (RAM) bedraagt 4 tot 32 kB (8 tot 64 k).

Optioneel is een Barcode-pen verkrijgbaar.

MSI DATA INTERNATIONAL
Veerkade 3,
3016 DE ROTTERDAM.
Tel. 010 - 129047.

ma's voor deze handzame "mini-computer" kunnen — indien



NIEUWS

CHIP GEEFT STRATEGO-SPEL EXTRA DIMENSIE

Sinds kort brengt spellenfabrikant Jumbo International een speciale elektronische uitvoering op de markt van het bekende Stratego-spel. Dit Computer Stratego is eigenlijk méér dan zomaar een nieuwe versie met wat extra licht- en geluidseffecten: door de toepassing van geavanceerde elektronica heeft de fabrikant een aantal nieuwe elementen kunnen toevoegen, die het populaire Stratego een stuk leuker en vooral spannender maken. Dit computergestuurde Stratego is uitgevoerd met allerlei toepasselijke geluiden en lichtsignalen, die wat extra sfeer toevoegen. De rangen en klassen van ieder stuk zijn in de voet gecodeerd. Bij confrontatie tussen twee stukken worden deze codes door het voorgeprogrammeerde speelbord 'vergeleken' en de winnaar elektronisch bekend gemaakt zonder dat echter (en dat is een nieuw spelelement) de partijen de rang van elkaars stukken te weten komen. Een ander nieuw element bij Computer Stratego is de 'elektronische verkenner'. In plaats van een zet te doen kan een speler zijn beurt ook gebruiken om met een speciale 'verkennersknop' de 'klasse' van een bepaald stuk van de tegenspeler te lezen. Maar daarbij is het oppassen geblazen, want de spion (de enige die de maarschalk kan verslaan) geeft om de tegenspeler te misleiden bij die elektroni-

sche verkenning een andere klasse op dan hij in werkelijkheid heeft. Bovendien zijn de mijnen geen 'zichtbare' stukken meer, maar worden in een bepaalde strategische opstelling tevoren door de spelers in het speelbord 'ingeprogrammeerd'. De tegenpartij bemerkt ze pas als hij er een stuk op plaatst. Deze door de chip geopende mogelijkheden maken het spel nog aantrekkelijker dan het al was. Voor meer inlichtingen:

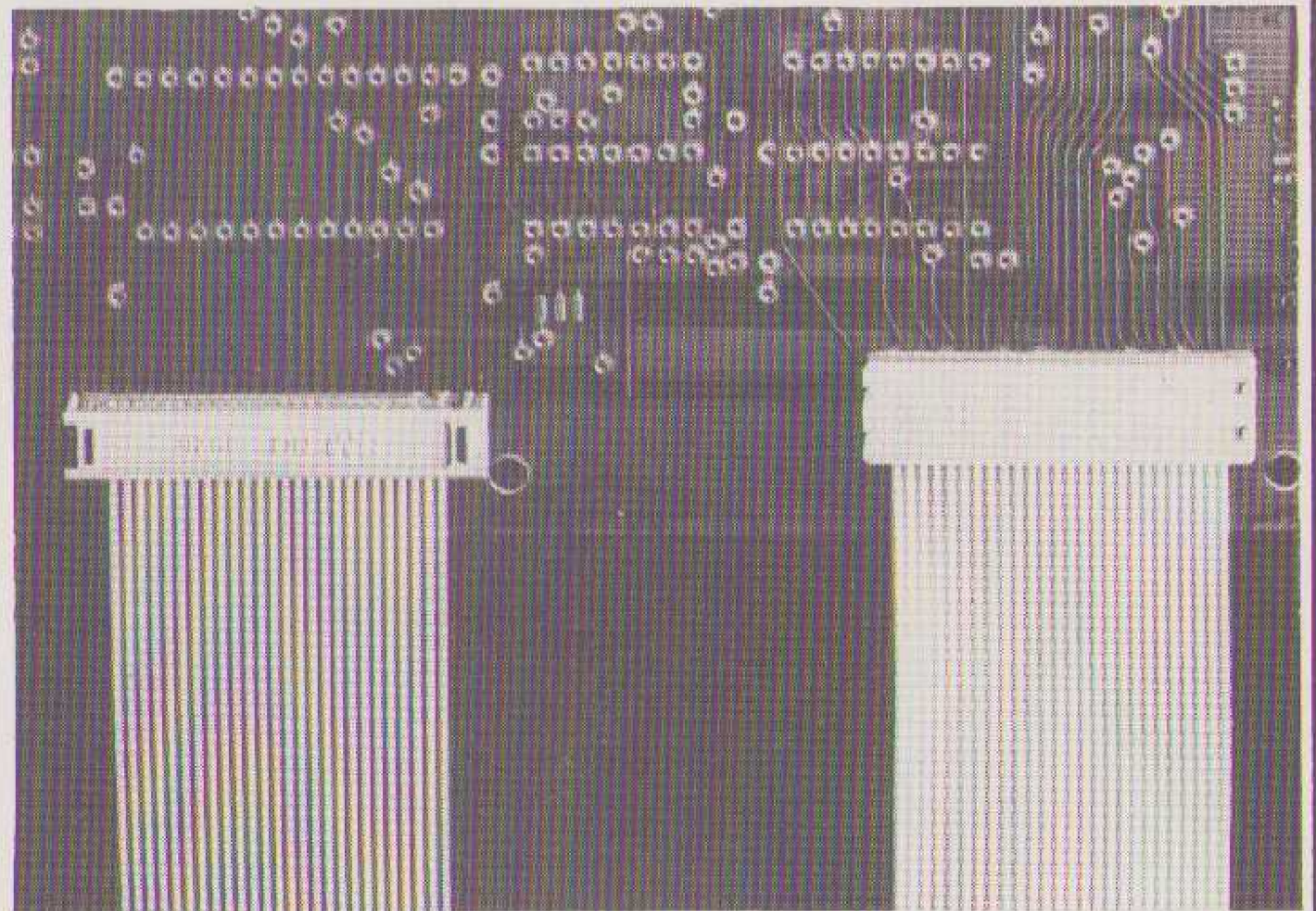
Dhr. F. Roozen,
JUMBO INTERNATIONAL
Postbus 1729,
1000 BS AMSTERDAM.
Tel. 020 - 234482.

SCOTCHFLEX PRINT-PLAATCONNECTORS

Een van de laatste ontwikkelingen in het uitgebreide Scotchflex bandkabel- en connectorprogramma van 3M is een nieuwe serie twee-rijen printplaatconnectors. Het grote voordeel van deze twee-rijen connectors ten opzichte van de conventionele vier-rijen is het kontaktpatroon van 2,54 x 2,54 mm (0,1 x 0,1 inch). Dit standaard patroon voor printplaatontwerpen kan nu dus ook worden toegepast voor printplaatconnectors. Een tweede belangrijk voordeel van de smalle twee-rijen connectors is uiteraard de ruimtebesparing op de printplaat ten opzichte van de veel bredere vier-rijen connectors. De nieuwe Scotch-

flex printplaatconnectors zijn leverbaar met 10 tot 63 kontakten. Een gratis monster (26-polig) is op aanvraag verkrijgbaar bij:

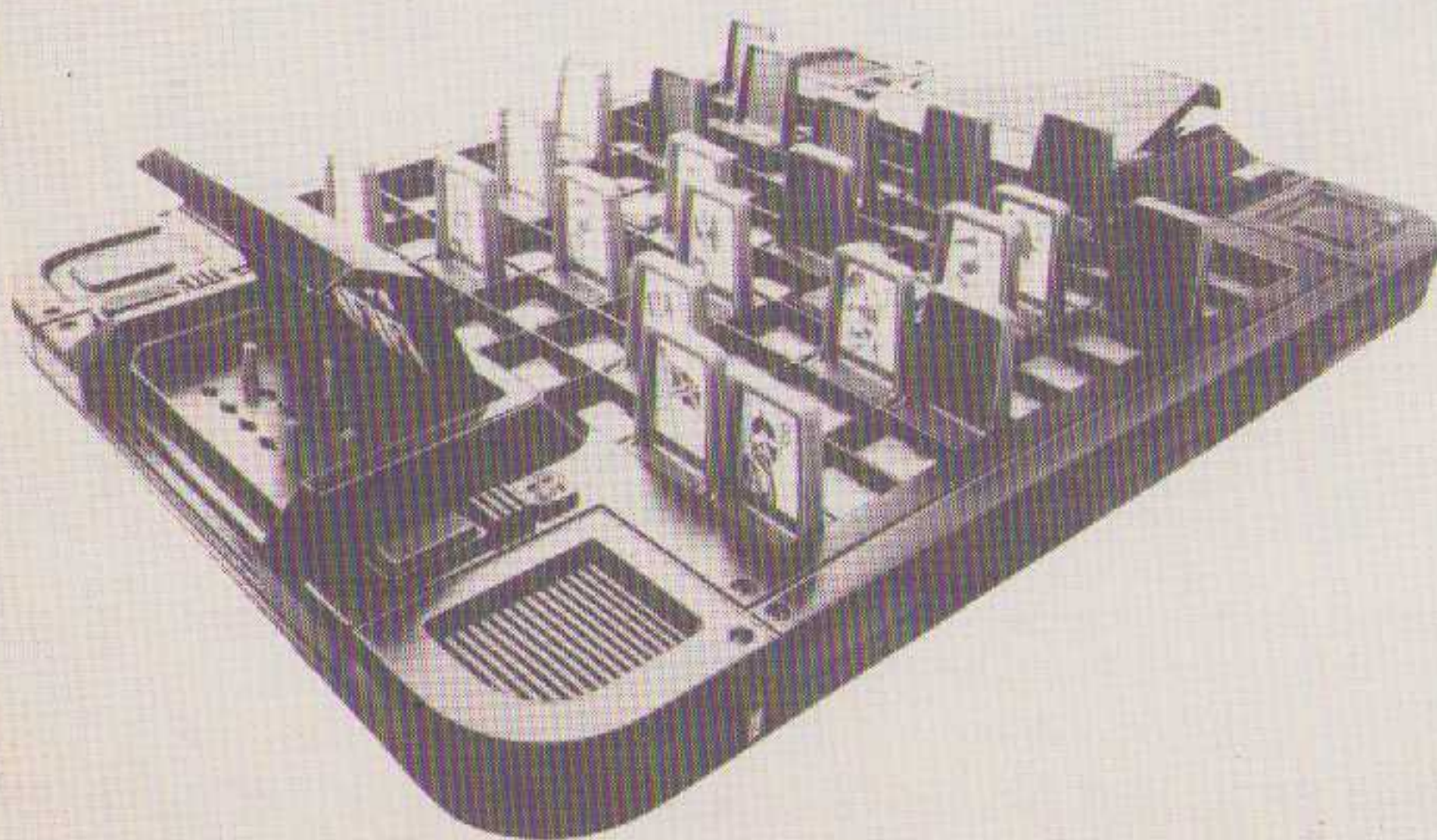
3M NEDERLAND B.V.
Postbus 193,
2300 AD LEIDEN.
Tel. 071 - 769330.



NIEUWE MOS FET

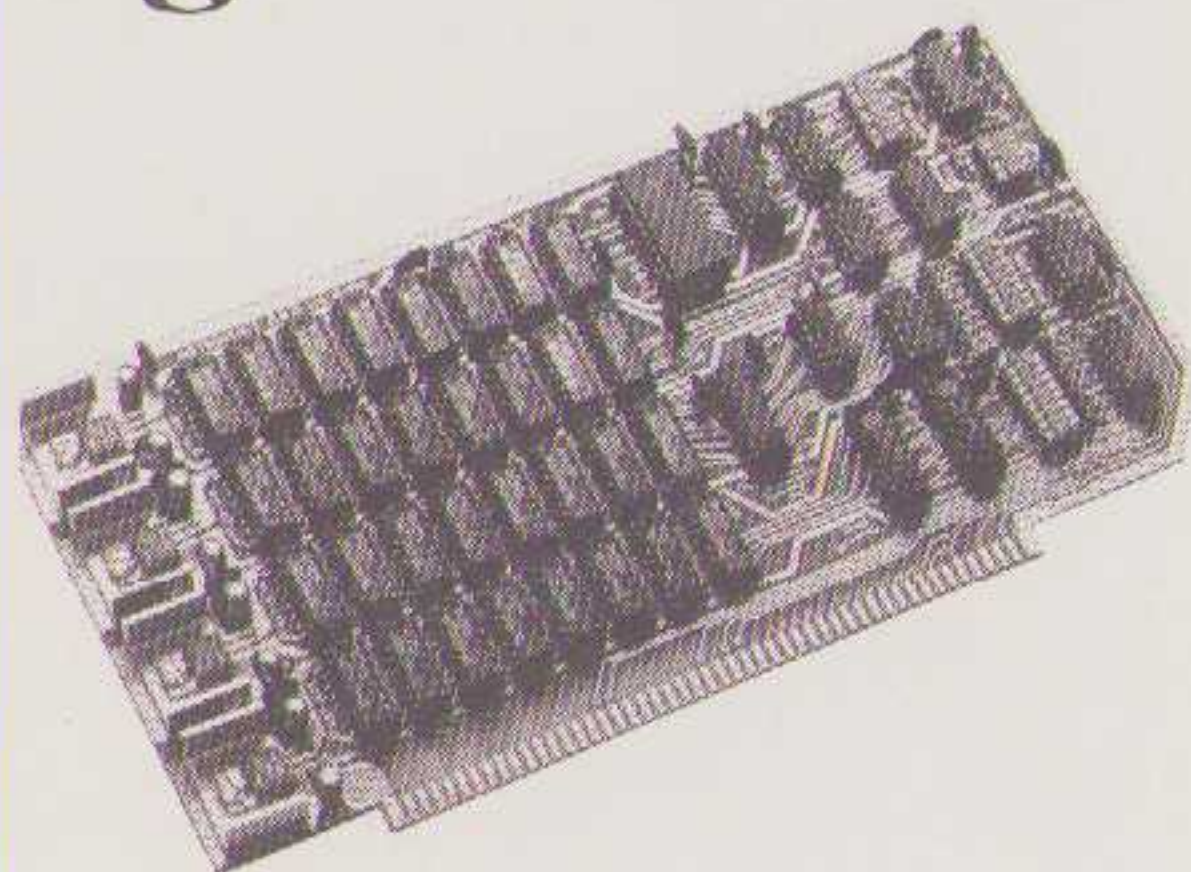
Intersil heeft een nieuwe MOS FET geïntroduceerd: de IVN 6200 familie. De IVN 6200 familie heeft als eigenschap dat ze zeer snel zijn en een hoge spanning en stroom kunnen verwerken. De snelheid van deze MOS FET is 20 nano seconden gemeten van 0 tot 500 Volt, dat is vele malen sneller dan de nu bestaande bipolaire en andere power MOS FET's. Deze eigenschappen en de ingebouwde diode maken van deze familie een ideale toepassing voor voedingen. De hoge schakel snelheid betekent dat er minder tijd wordt gebruikt in het lineaire gedeelte met het resultaat dat er

minder verliezen optreden. De IVN 6200 is makkelijk aan te sturen en direct compatible met CMOS logika. Door gebruikmaking van een ingangskapaciteit van 600 pF heeft men minder aanstuur componenten nodig, dus ook kleinere printkaarten. De IVN 6200 is verkrijgbaar van 40 tot 500 Volt, de 40, 60, 80, 100, 200 en 250V voor 10 Amp. De 400, 450 en 500 Volt met een continue stroom van 5 Amp. De behuizingen zijn in de TO-220 en de hermetisch gesloten TO-3. **AURIEMA NEDERLAND B.V.** Doornakkersweg 26, 5642 MP EINDHOVEN. Tel. 040-816565.



Digitale audio en Halfgeleidertechniek

Praktische digitale techniek



Door het steeds meer voorkomen van digitale schakelingen in audio-apparatuur, wordt ook voor de audio-technicus kennis van de digitale techniek een must. In de afgeronde cursus PDT leert u op praktische wijze de werking en toepassing van digitale functieblokken, zoals deze op dit moment voorkomen. Als vooropleiding geldt enige kennis van de elektrotechniek.

Digitale audio

Hoewel digitale audio in de professionele sector reeds geruime tijd voorkomt, lijkt de grote doorbraak te geschieden met de komst van de compact-disc.



De cursus digitale audio is geheel nieuw en uniek voor de gehele audio-wereld. Ze behandelt de opbouw en werking van een compleet digitaal audio-systeem. Tevens wordt uiteengezet op welke wijze de verwerking van het audio-signaal plaatsvindt bij versterken, filteren, mixen, registreren en transport.

De cursus is bedoeld voor technici, die direct te maken krijgen met bijv. de reparatie of installatie van digitale audio-apparatuur. Als vooropleiding zijn kennis van de digitale techniek en elektronica vereist.

Tip Alle cursussen kunnen volledig schriftelijk worden gevolgd (thuis en in eigen tempo). Daarnaast bestaat er de mogelijkheid deel te nemen aan de mondelinge begeleiding. Eénmaal per 3 of 4 weken komt u dan naar één van de zeven cursusplaatsen, waar de bestudeerde lessen nog eens worden doorgenomen.

Praktische halfgeleider- techniek

In deze cursus worden de moderne halfgeleiders en hun voorkomen in diverse schakelingen behandeld. Ze is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica wensen. Als vooropleiding geldt kennis van de elektrotechniek. Heeft men dit niet, dan volgt men de cursus basis elektronicus.

En voorts:

Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen: basis elektronicus, middelbaar elektronicus, microprocessors/microcomputers, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, computer-technicus, assembly programming & interfacing en videotechniek.

In onze studiegids "automatiserings-cursussen" vindt u informatie over introductie computergebruik, elektronische informatieverwerking, basic pascal en onze NOVI-opleidingen (basis- kennis informatica e.d.).



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België:
00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs
erkend door de minister van onderwijs
en wetenschappen bij beschikking
d.d. 18-12-1974,
kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon

74-ET-12-811

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam:

Adres:

Postcode + plaats:

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677,
6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend

NIEUWS

MINI-MONITOR LUIDSPREKER VAN PROFESSIONELE KWALITEIT

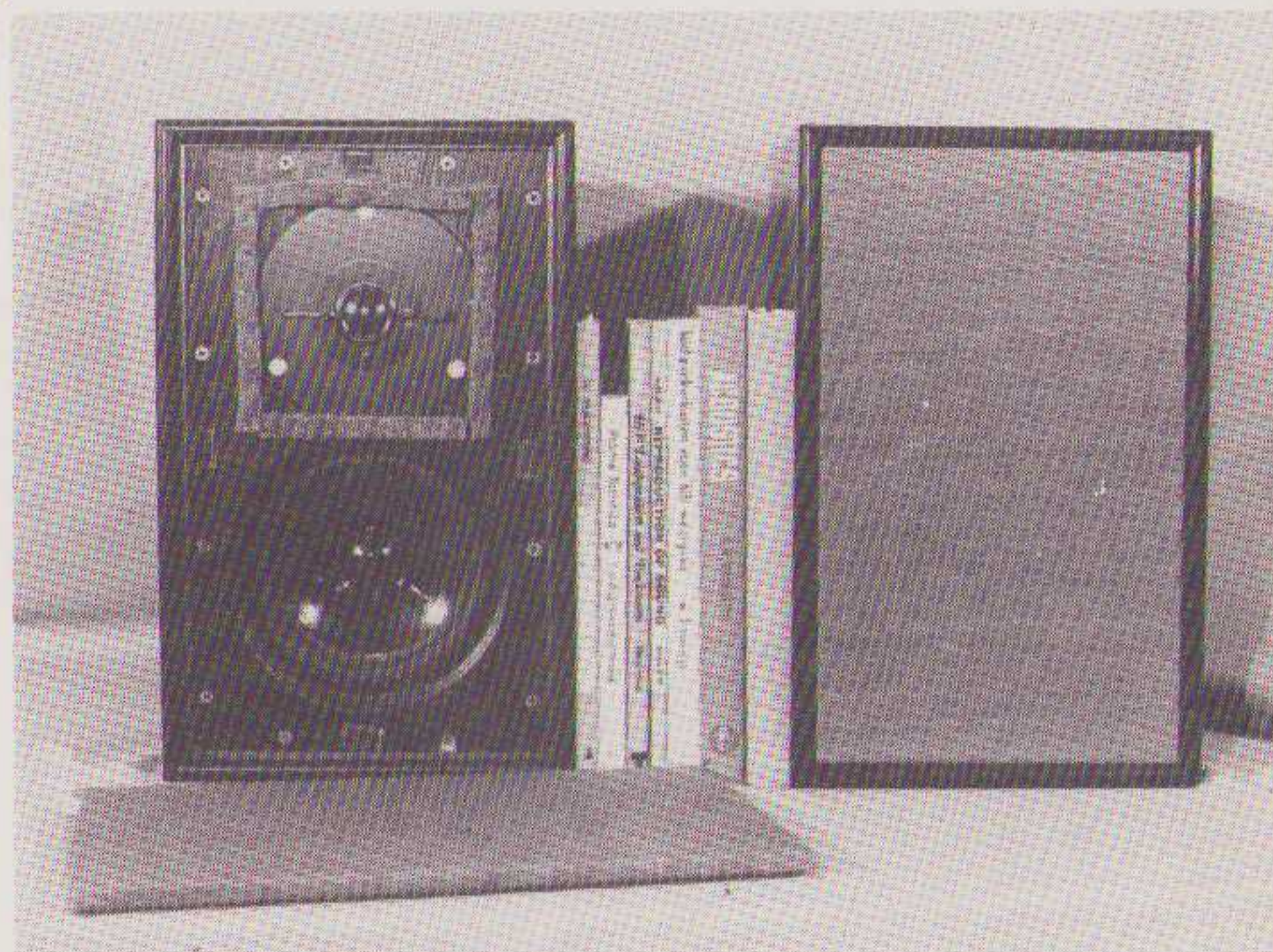
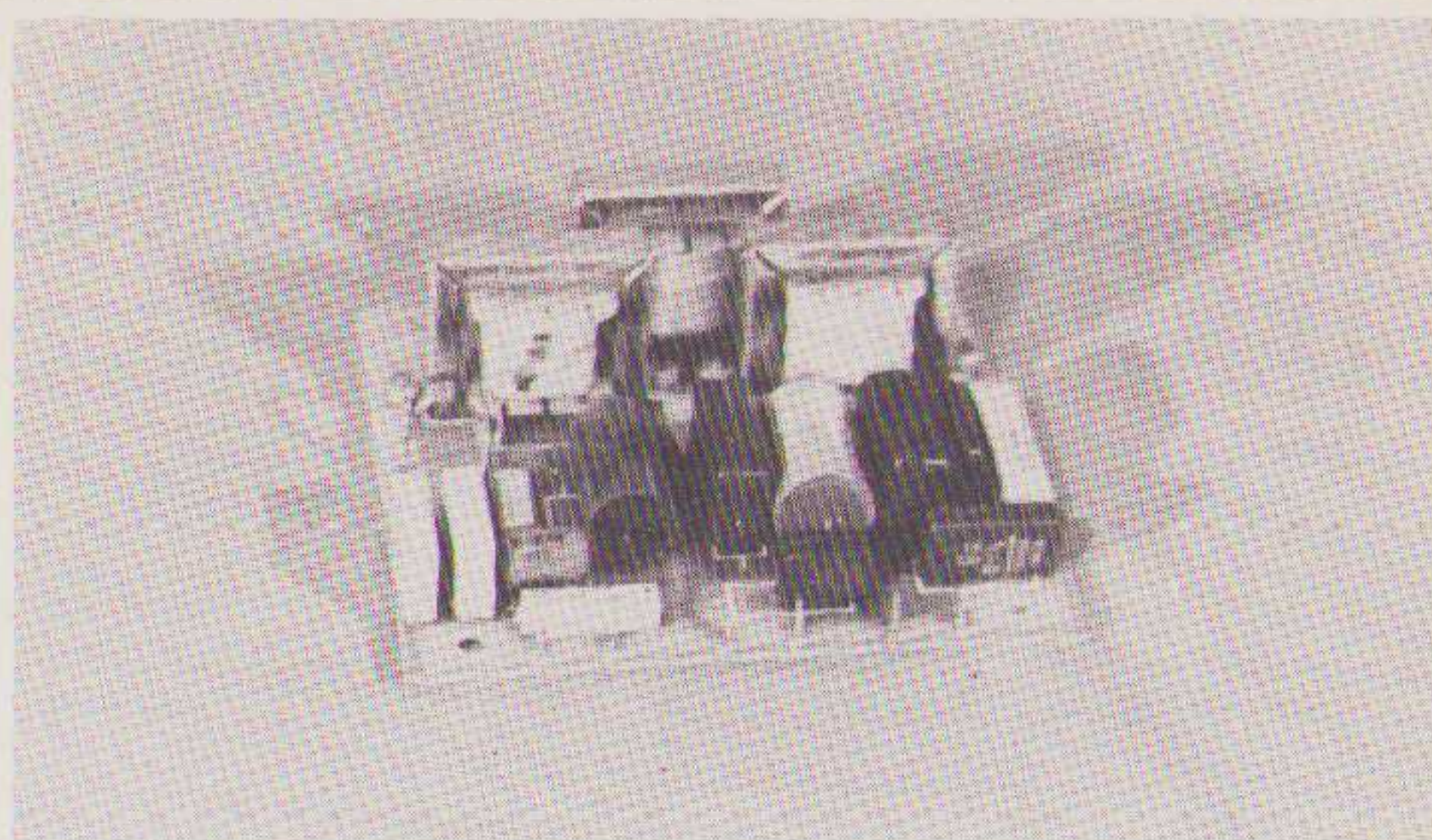
De hier beschreven mini-monitor — vergelijkbaar met BBC Monitor LS3/5A — is een van de vele door de British Broadcasting Corporation te Londen in eigen beheer ontworpen luidspreker-systemen.

Het in dit systeem gebruikte scheidsfilter is van een niet te onderschatten belang voor de kwaliteit van het gehele systeem. Aangezien er bijzonder hoge eisen aan het scheidsfilter gesteld worden, kan dit alleen maar compleet gebouwd en getest geleverd worden. Er worden namelijk een aantal speciale spoelen m. ijzerkern gebruikt, waarvan één met diverse aftakkingen en ook de condensatoren zijn uitgezochte exemplaren.

De gebruikte luidsprekers zijn normaal verkrijgbare KEF luidsprekers, het filter is hier dan ook volledig op aangepast en met andere luidsprekers zal dus nooit een optimaal resultaat be-

reikt worden. De hier gebruikte woofer (lage tonen luidspreker) is de bekende KEF luidspreker B 110 met een bextreen conus. De tweeter (hoge tonen luidspreker) is de al even bekende KEF T 27. Het gebruikte kastmateriaal is niet het veel gebruikte spaanplaat, maar het door de BBC voorgeschreven 12mm berken-multiplex. Dit lijkt misschien wat dun maar dat valt best mee, in de eerste plaats is het een vrij klein kastje en in de tweede plaats worden de wanden zeer sterk gedempt door de daarop aangebrachte gebitumeerde viltplaatjes.

Het systeem zoals het hier wordt beschreven komt tot in kleine details overeen met de originele LS3/5A. Maar er zijn ook enkele wijzigingen mogelijk zoals een Acoustic Butterworth sectie voor de T 27 hetgeen nog iets minder kleuring geeft. Dit filter wordt geleverd met ferrietspoelen in de laagsectie en een luchtspoel in de hoogsectie. Ook is het mogelijk om de kast



ca. 6cm dieper te maken om hiermee het bereik in het laag wat uit te breiden. Dit is uiteraard niet nodig als een aparte subwoofer wordt gebruikt.

Voor meer informatie:
FUST-ELECTRONICA
OUDEGRACHT 159,
1811 CD ALKMAAR.
Tel. 072 - 151847.

ACHTERGRONDINFORMATIE

FEDA INTRODUCEERT VOORLICHTINGSBROCHURE

De Federatie Aandrijftechniek (FEDA) zal op de INVIA '82, vakbeurs voor goederenstroombehandeling, en de vakbeurs Elektrotechniek '82 een voorlichtingsbrochure introduceren. In de brochure wordt informatie gegeven over de FEDA en de twee aangesloten verenigingen, te weten Federatie Hydrauliek en Pneumatiek (FHP) en Vereniging voor Aandrijftechniek (VVA). In de vorm van een matrix geven de bedrijven, aangesloten bij de twee verenigingen, een overzicht van de produkten die zij leveren in de sectoren mechanische, elektrische, hydraulische en pneumatische aandrijvingen. In een "bedrijvenlijst" staan de ruim negentig bij de VVA en FHP aangesloten bedrijven met volledige adresgegevens vermeld. De FEDA, die de

Vakbeurs Aandrijftechniek in samenwerking met de Jaarbeurs te Utrecht organiseert, gaat in de brochure verder op het ontstaan van de Vakbeurs Aandrijftechniek in en geeft nu al informatie over de komende vakbeurs die van 3 t/m 8 oktober 1983 in Utrecht wordt gehouden. De brochure is aan te vragen bij het secretariaat van:

FEDA
Postbus 87815,
2508 DE 'S GRAVENHAGE.
Tel. 070 - 549704.

NIRIA-STUDIEDAG: 'ELEKTRONISCHE BEHEERSINGSSYSTEMEN' IN GEBOUWEN

Voor een betere bedrijfsvoering in gebouwen wordt op een steeds grotere schaal gebruik gemaakt van optimalisering van technische installaties, onder

meer door de inschakeling van microcomputers. Wanneer bouw fysische verbeteringen en vervanging van bestaande, door geavanceerde installaties te kostbaar is, wordt automatisering van bestaande installaties een aantrekkelijk alternatief.

Met de NIRIA-studiedag werd door de NIRIA-vaksectie Elektrotechniek beoogd een beter inzicht te geven in de mogelijkheden voor 'Elektronische beheersingssystemen in gebouwen', een terrein met een groot ontwikkelingspotentieel. De bijeenkomst werd gehouden op 24 november j.l. in het congrescentrum 'De Reehorst' te Ede. De volgende inleidingen stonden op het programma:

— 'Wordt gebouwautomatie een belangrijk onderdeel in de vernieuwing van de gebouwde omgeving?' Door ir. P.H.H. Leijendeckers, directeur R.T.B. van Heugten.

— 'Gebouwenbeheer nu en in de toekomst' door ing. P. Kamphorst, hoofd afdeling Meet- en Regeltechniek Adviesbureau P.W. Deerns B.V.

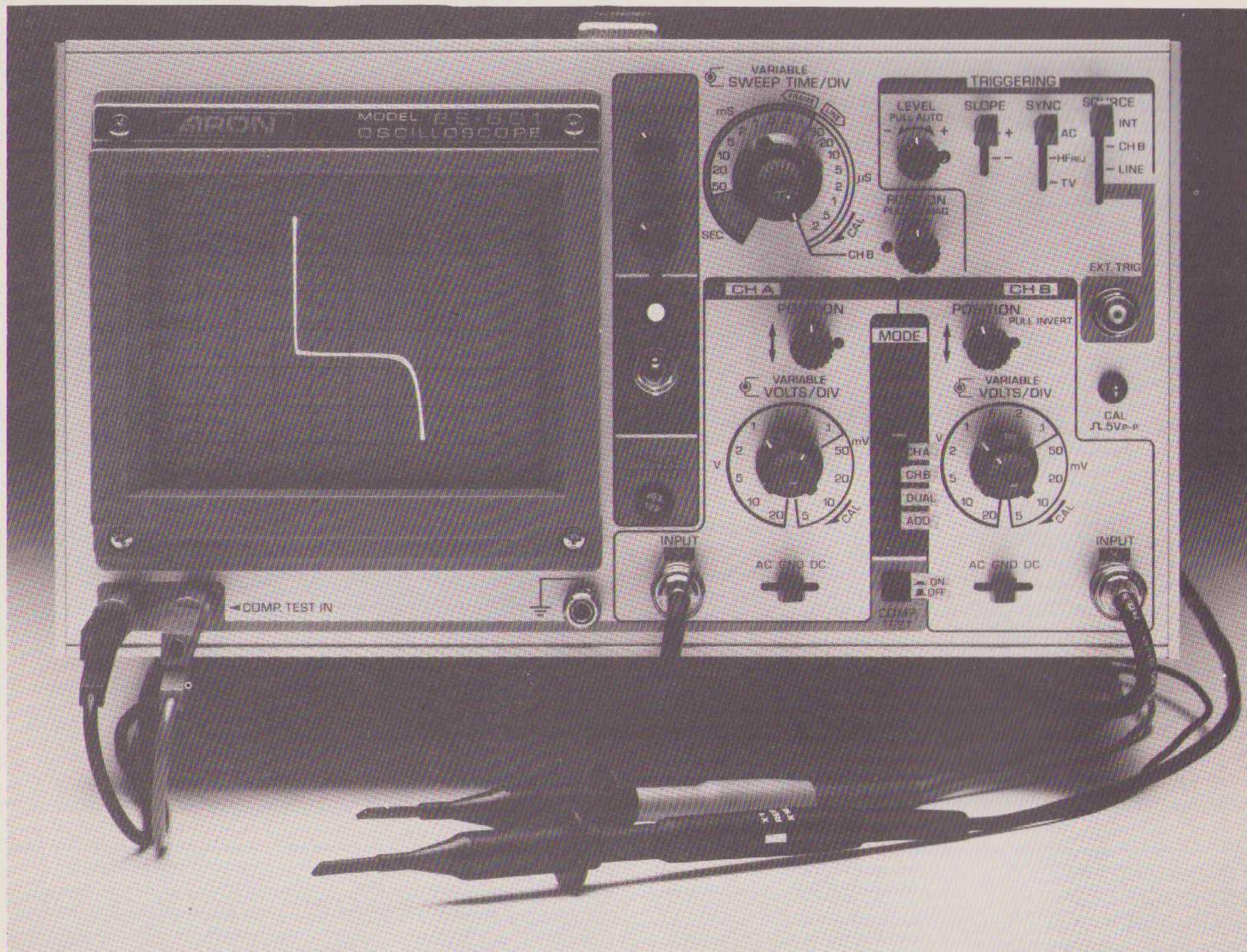
— 'Moderne gebouwenautomatiseringssystemen' door C.J.M. Kalf, groepsleider gebouwenautomatisering Siemens N.V.

— 'Gebouwenautomatisering in de praktijk' door ir. W. van Blaricum, hoofd bedrijfsdiensten Academisch Ziekenhuis Rotterdam-Dijkzicht.

— 'Gebouwenautomatisering in relatie tot energiebesparing' door ir. C.F.M. van den Boer, projectcoördinator energiebeheersing Rijksgebouwendienst. Het programma werd besloten met een forumdiscussie.

NIRIA
meij. J. Kulk,
Postbus 84220,
2508 AE DEN HAAG.
Tel. 070 - 522141.

DE BS-601 VAN AARON, EEN 2 KANAALS 2 MHz OSCILLOSCOOP MET KOMPONENTENTESTER, MAAKT HET STORINGZOEKEN GEMAKKELIJK



Niemand zal ontkennen dat oscilloscopen voor de elektronicus belangrijke meetinstrumenten in een breed spectrum van de techniek zijn. Van oudsher staan gerenommeerde oscilloscoopmerken bekend als erg duur en moeilijk te bedienen. Realiseert men zich dat uitbreiding van het toepassingsgebied van oscilloscoopfabrikanten er maar moeten streven de goede eigenschappen van de "dure" oscilloscoop, gerationaliseerd en vereenvoudigd aan hun goedkopere modellen mee te ge-

ven. Tot voor enkele jaren betekende goedkoop: beperkte mogelijkheden, slechtere kwaliteit en matige prestaties. Inderdaad hebben een aantal oscilloscoopfabrikanten recentelijk een nieuwe generatie oscilloscopen op de markt gebracht, die goede prestaties voor een lage prijs bieden. Eén van deze fabrikanten is AARON die een beproefde techniek, een veelzijdig ontwerp en ultramoderne productiemethodes combineerde tot de BS-601, oscilloscoop/komponententester. Een scha-

keling om componenten te testen is op zich niets nieuws, maar de beschreven gecombineerde toepassing is uniek, en opent nieuwe perspectieven in de ontwikkeling van de goedkopere oscilloscopen.

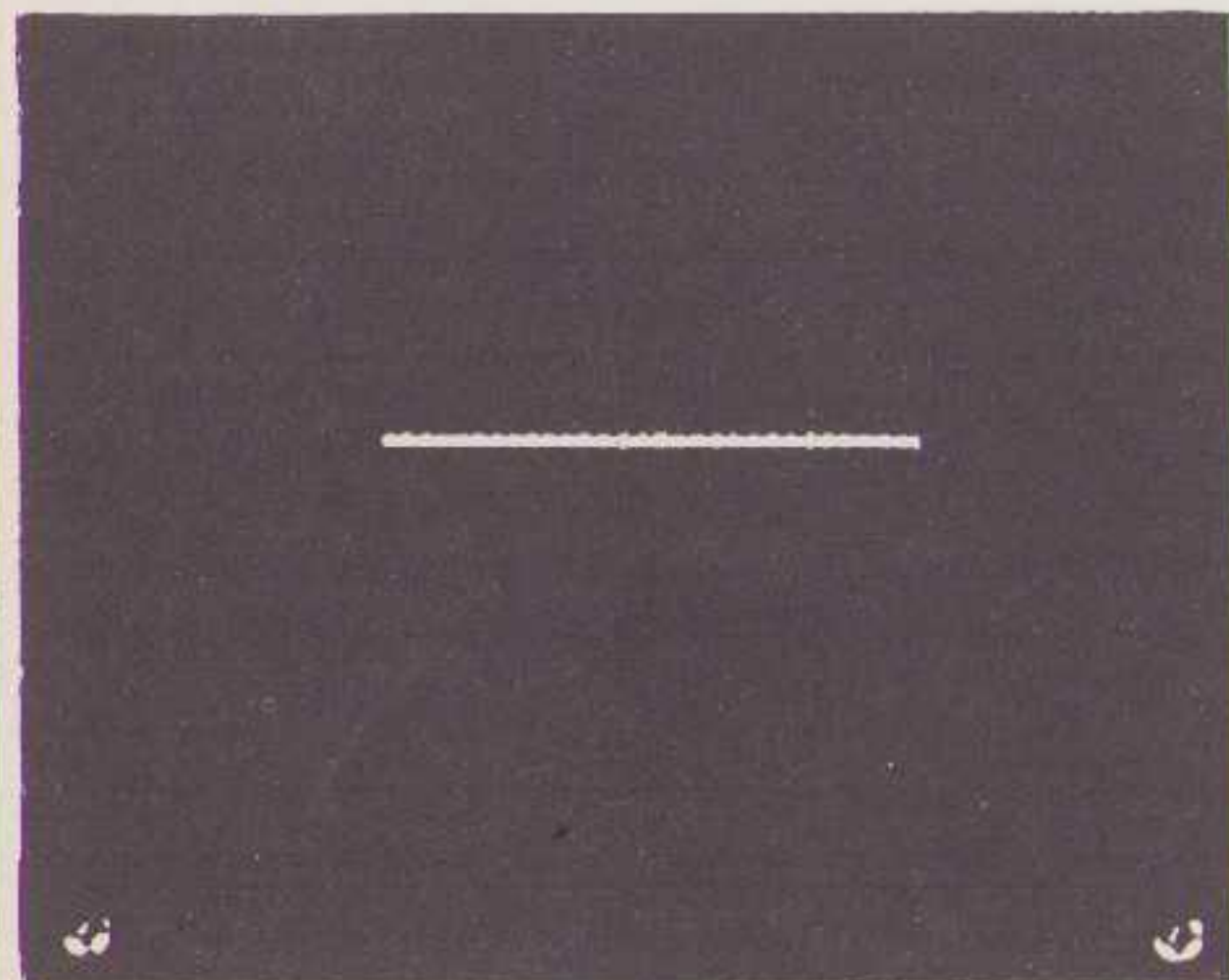
Wat is een komponententester? In het kort is het een eenvoudige manier om de dynamische eigenschappen van discrete componenten, halfgeleiders, IC's, enz., zichtbaar te maken. Daarom is het een erg bruikbaar stuk gereedschap om zulke onderdelen zowel op de print als in een schakeling daarbuiten te kunnen onderzoeken. Eén blik op het beeldscherm, verschaft voldoende informatie over het te testen onderdeel. Met andere woorden: een snelle en akkurate diagnose is het voordeel van deze ingebouwde tester.

THEORIE

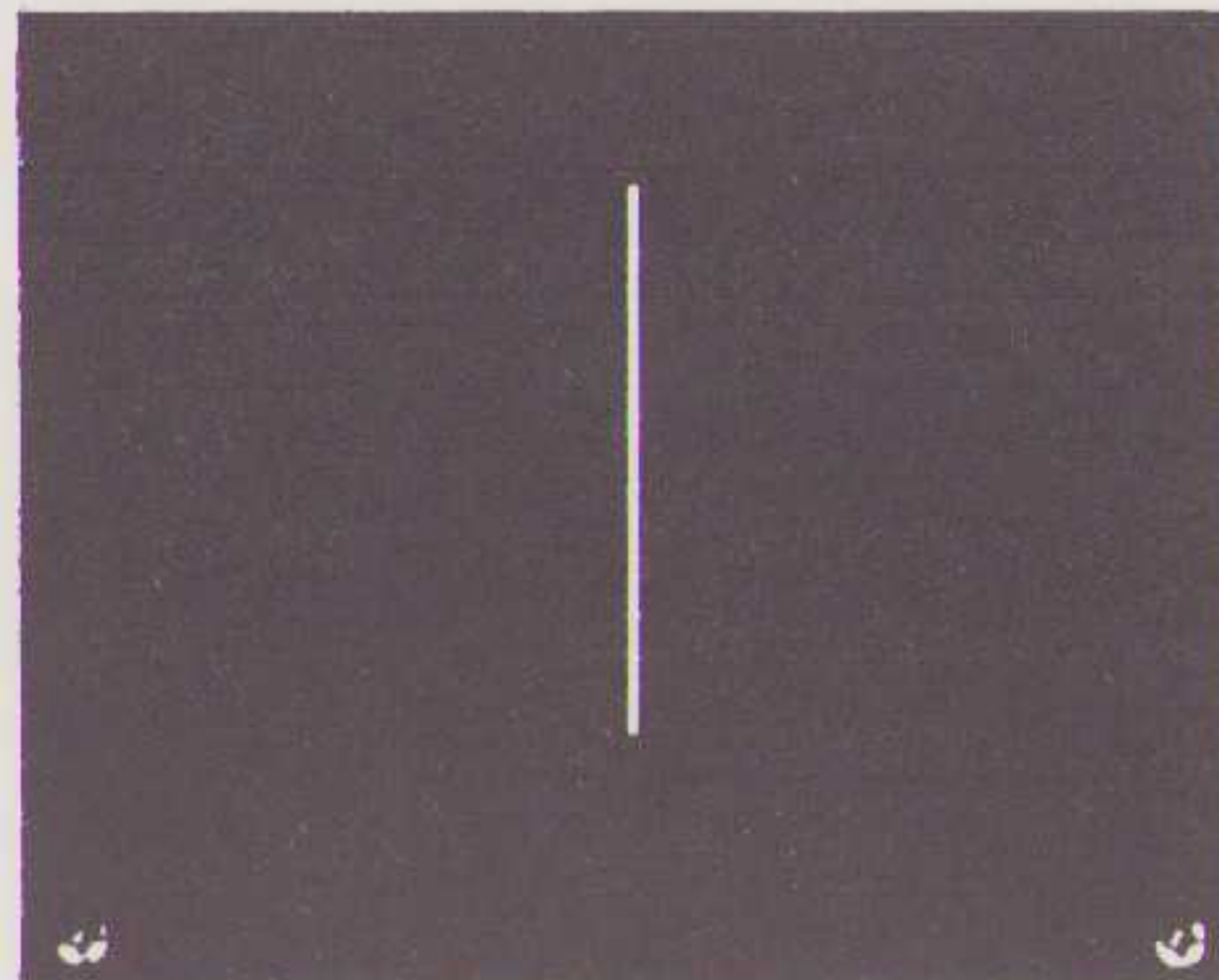
Een testsignaal wordt van de komponententester terminal naar het te testen onderdeel gestuurd, dit onderdeel wordt daardoor geactiveerd en het resultaat daarvan wordt in het testcircuit verwerkt. De verwerkte signalen worden in de oscilloscoop gevoerd, die in de X-Y positie staat. De horizontale afbuiging (X-as) stelt het voltage voor, de verticale afbuiging (Y-as) de stroom. Het testsignaal is een wisselspanning en het voltage daarvan verandert ieder ogenblik. Wanneer een lineair komponent getest wordt is daarom een rechte lijn zichtbaar.

TYPISCHE FIGUREN

Verschillende figuren en hun theoretische interpretatie worden in dit gedeelte besproken. De horizontale lijn (afb. 1) betekent dat het testsignaal op de terminals van de tester staat met een maximaal voltage van 9V RMS. Het testcircuit is open en dus vloeit er een stroom

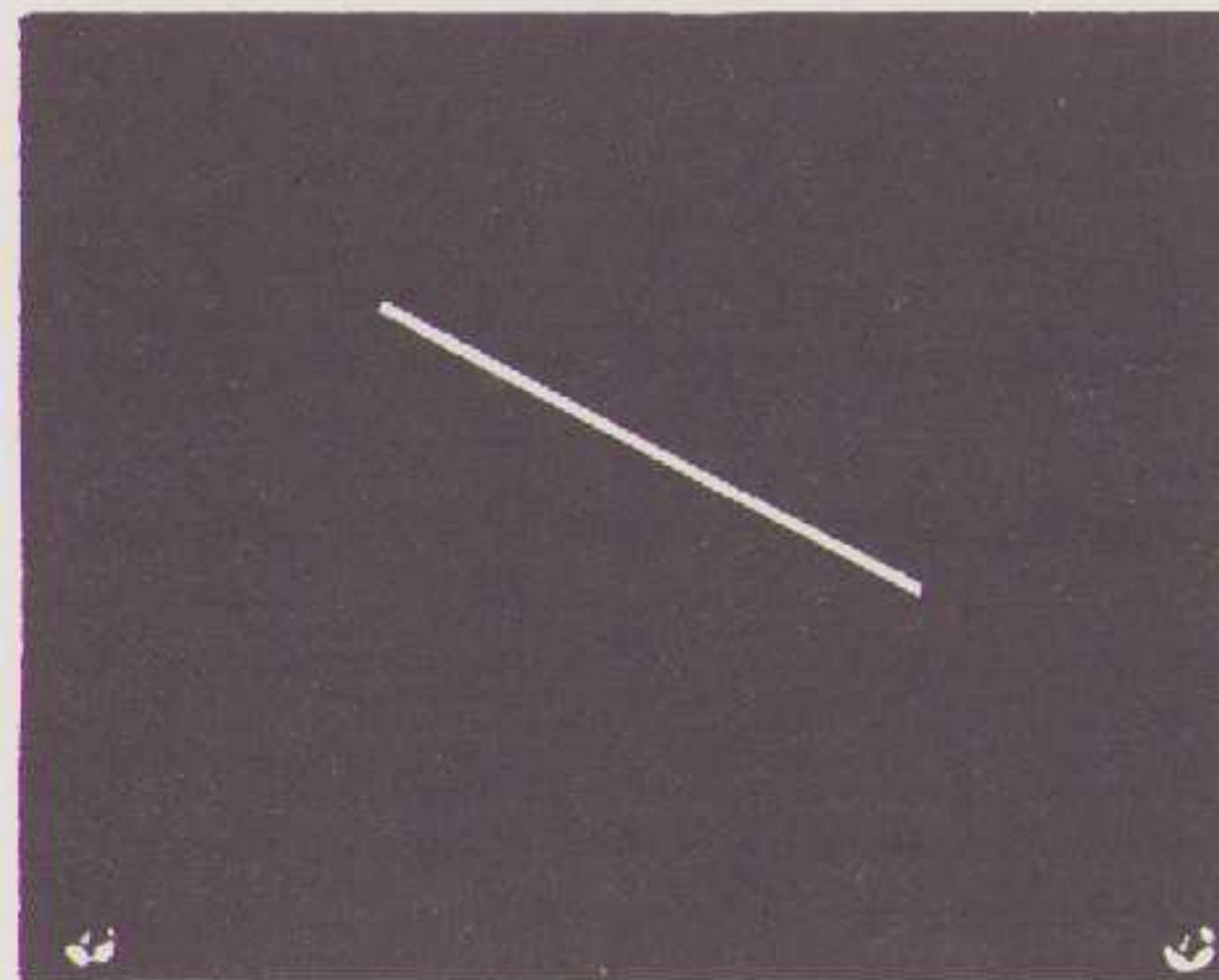


van 0 mA. De verticale lijn (afb. 2) laat zien dat het testcircuit is kortgesloten, en dat er de volle stroom van ongeveer

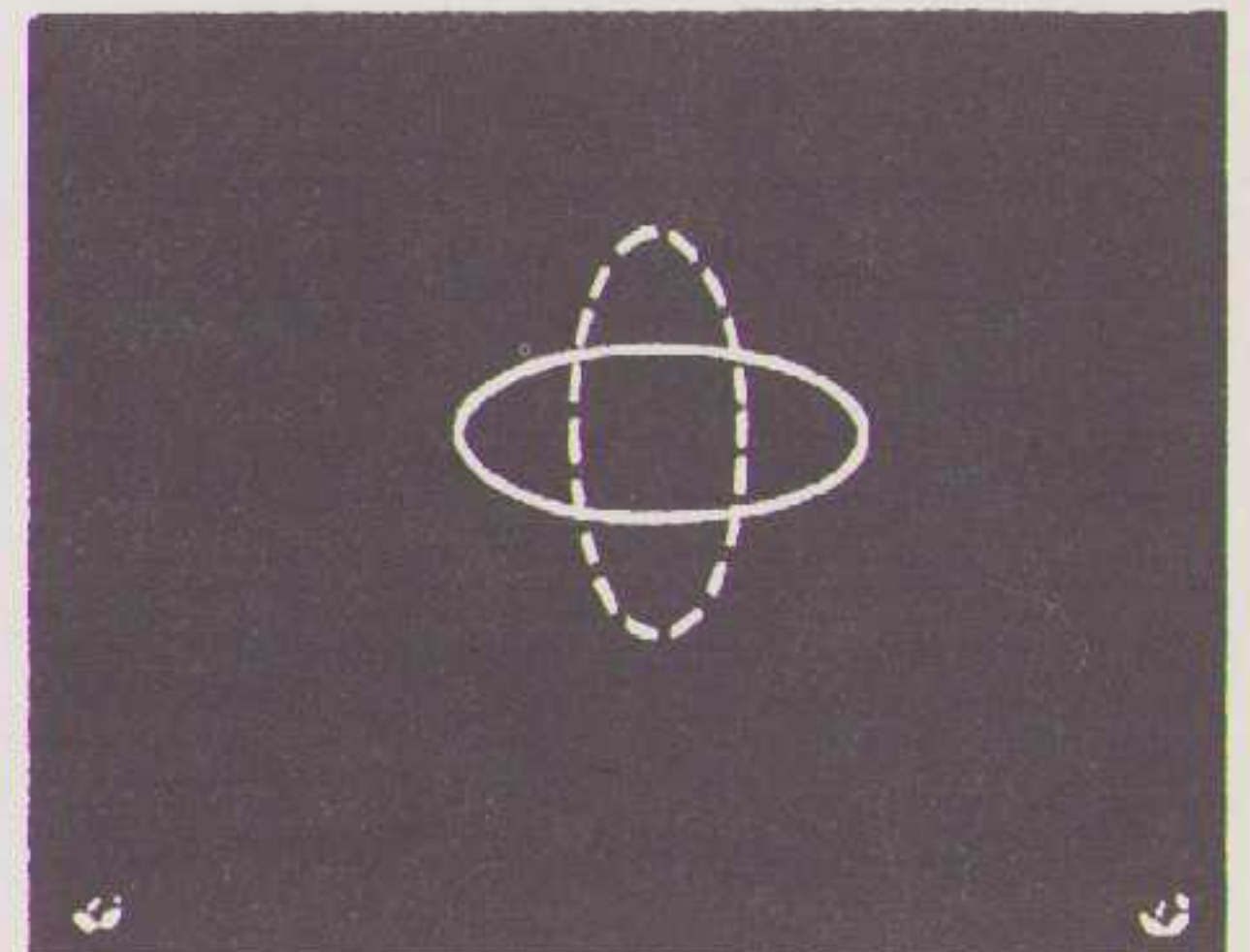


2 mA vloeit.

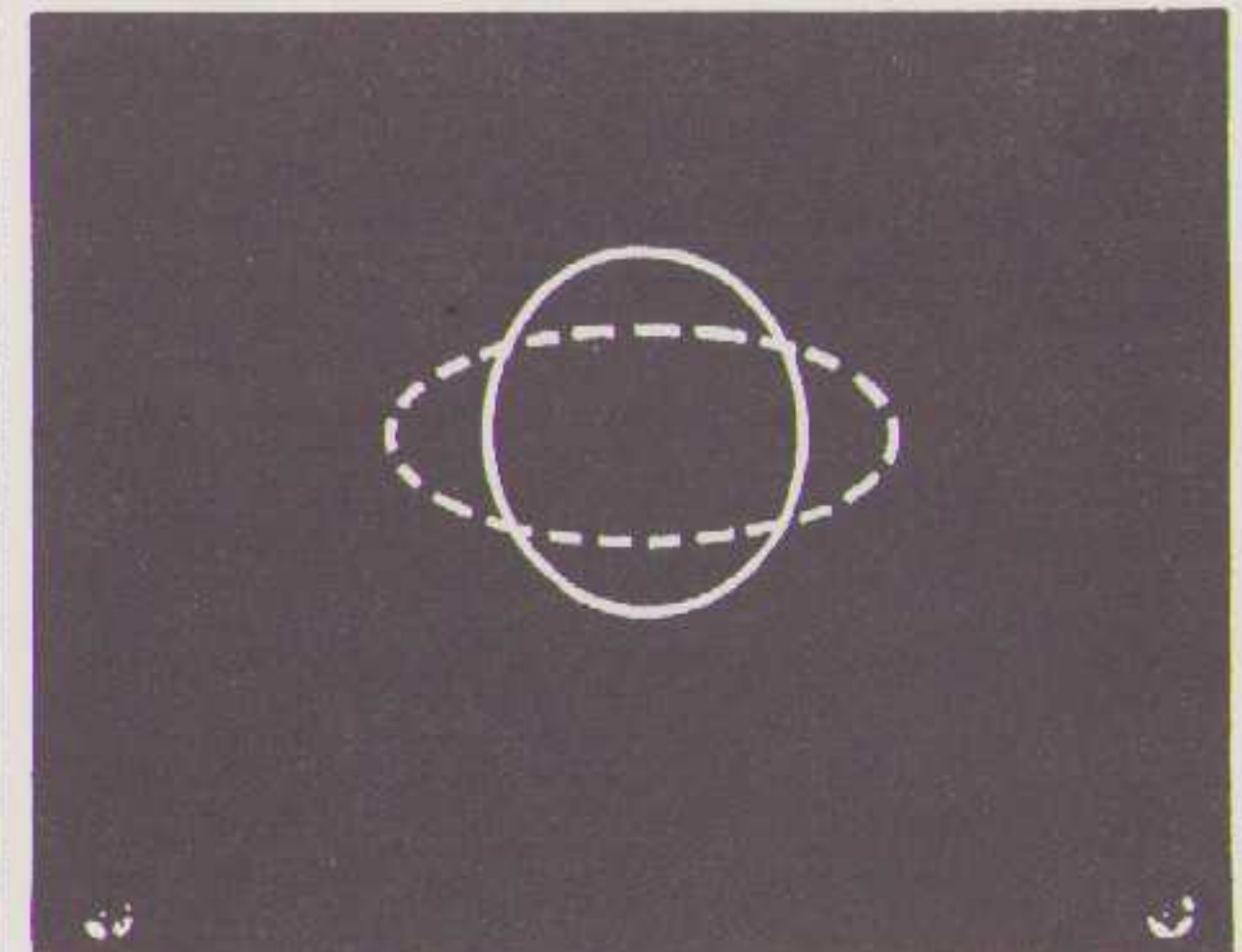
Geen horizontale lijn betekent 0V of kortsluiting. (N.B.: Zowel de horizontale als de verticale lijn moeten in het midden van het beeldscherm staan.) Wanneer een goede weerstand wordt aangesloten op de terminals — zoals op afb. 3 — wordt een kloksgewijze



draaiende diagonale lijn zichtbaar. Deze lijn is bij een goede weerstand altijd recht. Wanneer er een hoek of een buiging wordt waargenomen, is het geen lineair komponent of er staat een andere eigenschap mee parallel of in serie. De diagonale helling van de lijn geeft de waarde van de geteste weerstand aan; hoe kleiner die waarde, des te steiler is de helling. Wanneer een condensator op de terminals wordt aangesloten, afb. 4, blijft er wat spanning over de terminals staan en vloeit er weinig stroom. De stroom ijlt 90° voor op de spanning en er wordt een lus gevormd. Een grote capaciteit ziet er uit als een grote en smal-

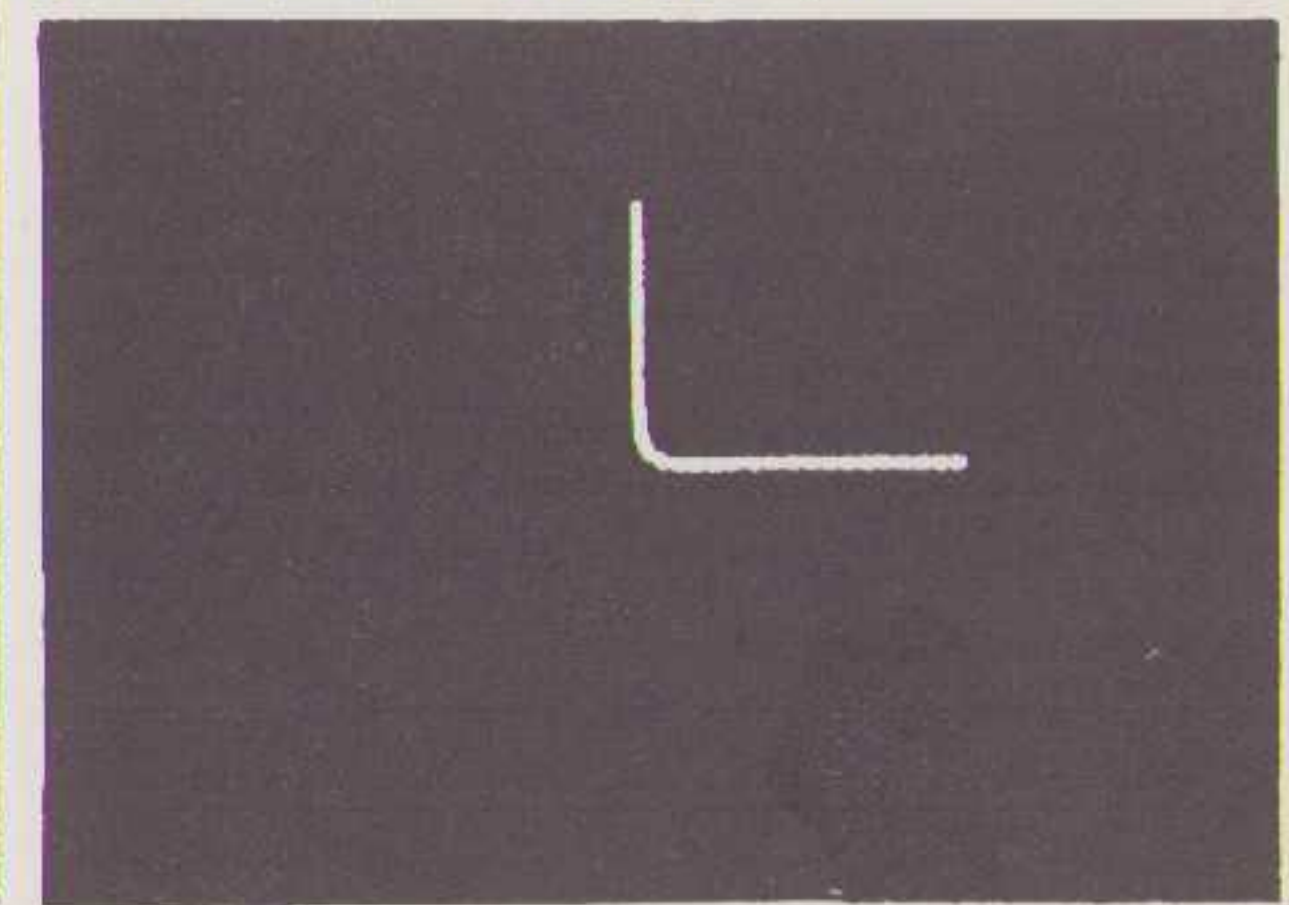


le lus, een kleine capaciteit als een platte en wijde lus. Wanneer er een (inductie) spoel wordt aangesloten, afb. 5, ijlt



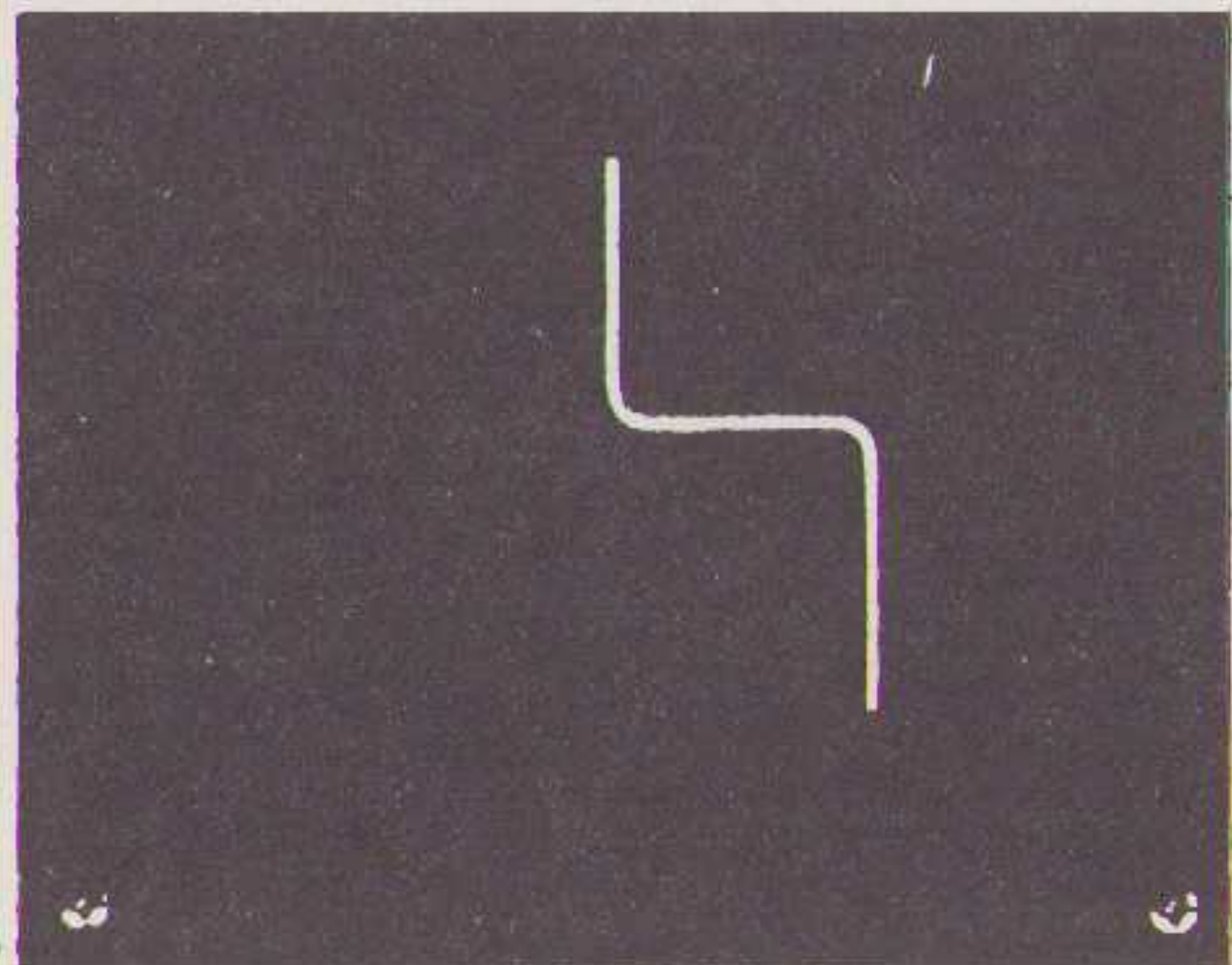
de stroom 90° na op de spanning, wat ook weer een lus laat zien. Een grote inductie geeft een platte en wijde lus, een kleine inductie geeft een grote en smalle lus. Opmerkelijk is dat de kortsluiting in de wikkelingen van een transformator gemakkelijk kan worden opgespoord: een defecte wikkeling die getest wordt vormt een kortsluiting voor het testcircuit zoals op afb. 2.

Wanneer een halfgeleider verbinding (zoals dioden of transistoren B-E, B-C) wordt aangesloten (afb. 6) vloeit er

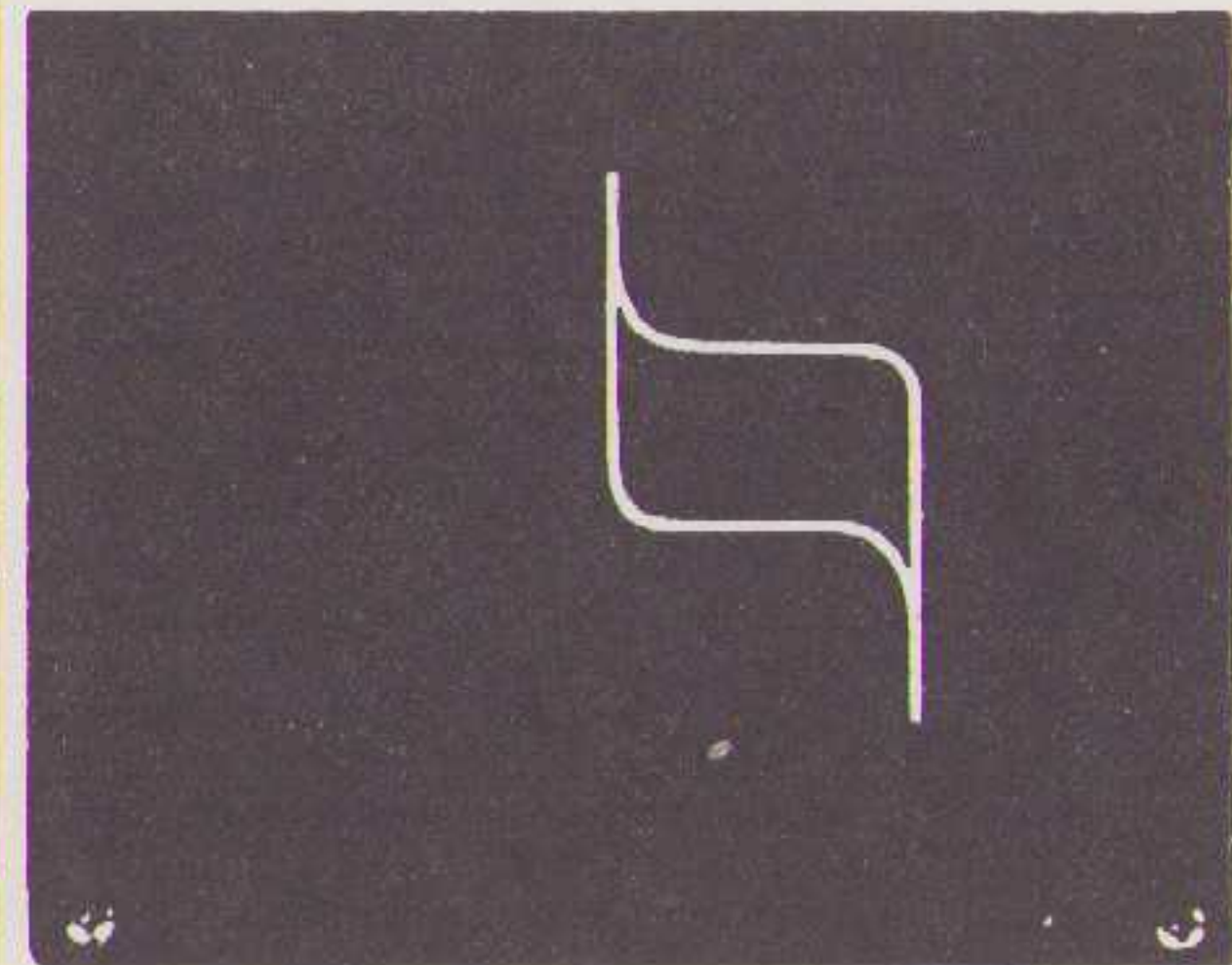


DE BS-601 VAN AARON

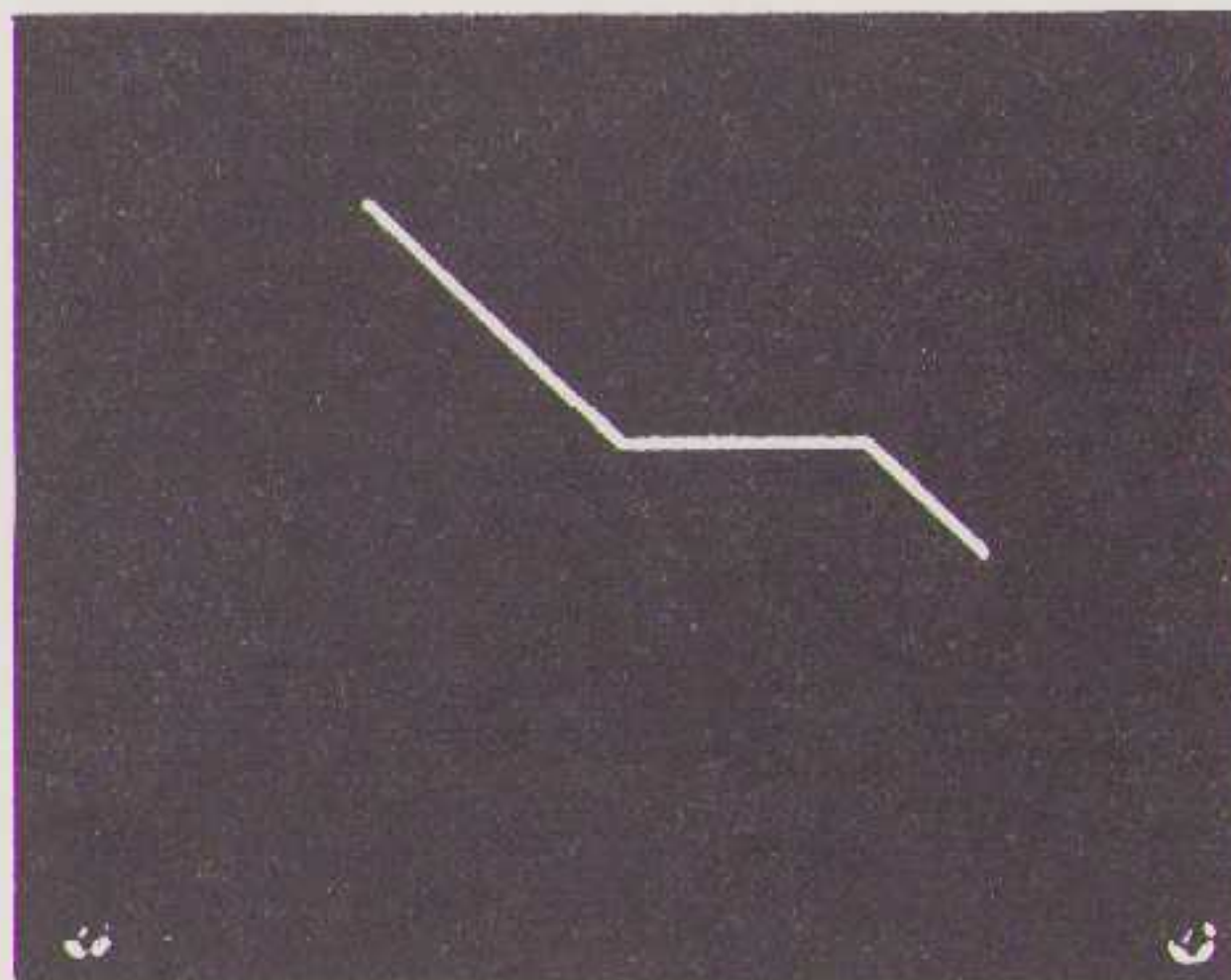
stroom tijdens de positieve helft, terwijl er weinig of geen stroom vloeit tijdens de negatieve helft van de wisselspanning. De spanningsval tijdens de positieve helft van de stroom is in het algemeen 0,6 - 0,8 V. Dit voltage kan worden afgelezen op de schaalverdeling van het beeldscherm. De verticale lijn stelt de positieve periodehelft voor, waarop de spanningsval te zien is. Op een bepaald niveau stijgt de spanning niet, alleen de stroom. Wanneer de stroom een weinig afneemt, neemt het voltage niveau toe naar de + kant van de X-as. Wanneer een zenerdiode wordt aangesloten, zoals te zien is op **afb. 7**, vertoont de linker helft van de lijn een scherpe stijging, dit houdt in dat de waarde van de stroom stijgt bij oplopende spanning.



De rechter helft vertoont geen stijging van polariteit. Het zenervoltage kan op de X-as worden afgelezen. Daardoor kunnen de gegevens van onbekende zeners gemakkelijk worden gevonden. Sluit men een condensator en een zener parallel aan elkaar (**afb. 8**), dan laat het beeldscherm een combinatie van beide eigenschappen zien. De capaciteit ver-



oorzaakt een lus en de zener limiteert de positieve en negatieve voltages. Een weerstand in serie met een zener (**afb. 9**), geeft een combinatie van weerstand en zener eigenschappen. De weerstand eigenschappen zijn zichtbaar als een rechte diagonale lijn tijdens de positieve



en negatieve helft wanneer het zenervoltage overschreden wordt. Wanneer IC's worden getest, zijn er verschillende figuren mogelijk. Dit komt omdat TTL, STTL en LSTTL IC's samengesteld zijn uit transistoren, dioden, weerstanden, Schottky dioden enz. Deze elementen beïnvloeden elkaar. Sommige van deze figuren zijn getekend in figuur 1. In een circuit is een uitgang verbonden met de volgende ingangstrap, en de lijn is een combinatie van zowel de ingang als de uitgang. Een CMOS chip heeft beveiligingsdioden aan in- en uitgang, vandaar dat de lijn gelijk is aan de verticale lijn van een zenerdiode en een weerstand tussen de ingang en de massa. Een FET geeft een normale P-N verbinding te zien zoals op **afb. 6** wanneer de G en de S of D zijn aangesloten. Tussen S en D zou de lijn dezelfde zijn als van de weerstand van **afb. 3**.

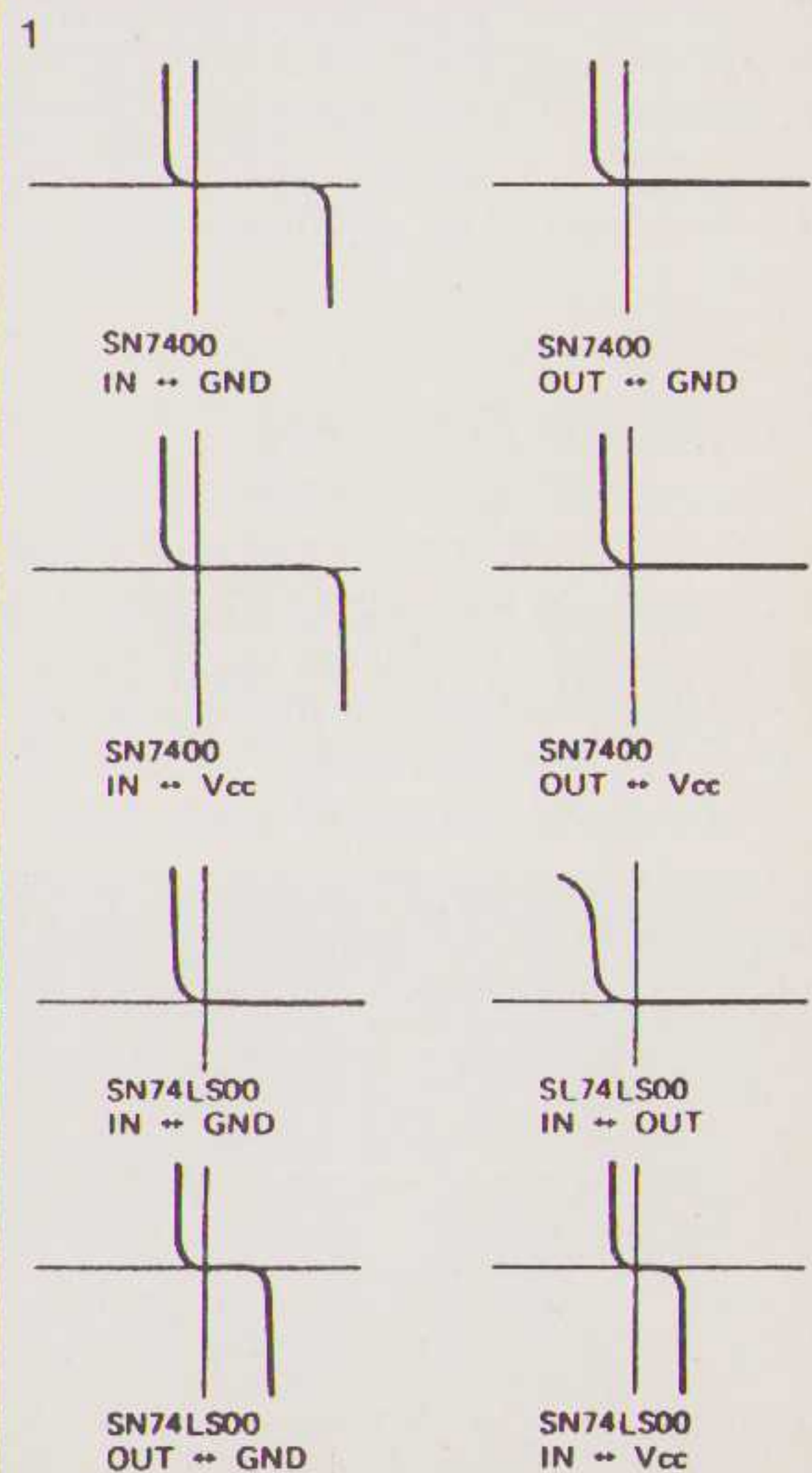
CONCLUSIE

De beschreven afbeeldingen in dit artikel geven u een indruk van de soort beelden die te verwachten zijn. In het algemeen moeten de lijnen recht of met scherpe hoeken zijn. Zijn er gebogen lijnen of lijnen met ronde hoeken zichtbaar wanneer een rechte lijn werd verwacht, dan is dit een teken van lekkage. Lekkende componenten kunnen de oor-

zaak zijn van toekomstige problemen in de betreffende schakeling. Tenslotte, figuren die trillingen vertonen zijn vaak tekenen van zwakke componenten die de oorzaak kunnen zijn van het niet juist functioneren van apparatuur. Deze componenten zijn dus onbetrouwbaar. Resumerend kan men stellen dat de BS-601 van AARON met zijn 20 MHz bandbreedte, TV sync en componententester, een veelzijdige oscilloscoop is, die, zowel de elektronicus, maar ook de servicetechnicus en de gevorderde amateur, een goed en betrouwbaar meetinstrument voor een aantrekkelijke prijs biedt. ■

Voor nadere informatie:
Tel. 03465 - 66577.

INTRON INSTRUMENTS B.V.
Fazantenkamp 187,
3607 CJ MAARSSEN.



LUIDSPREKERSCHEIDINGSFILTER COMPONENTEN

Luchtspoelen met diverse draaddikten v. 0,25 t/m 3,0 mm, in ieder gewenste waarde van 0,1 t/m 10 mH.

Gemetalliseerde polyester- en polycarbonaat condensatoren van 0,47 t/m 10 uF.

Gemetalliseerde polypropyleen condensatoren t/m 30 uF.

Niet-gepolariseerde elco's 50 V. van 2 t/m 300 uF, 20% tol.

Niet-gepolariseerde elco's 150 V. van 16 t/m 80 uF, 10% tol.

Draadgewonden weerstanden

5 en 9 watt, v. 1 t/m 100 Ohm.

Gebitumeerde viltplaatjes 21,5 x 26,5 cm.

Het originele, gemonteerde en geteste
scheidingsfilter voor LS3/5A

f 132,— p. stuk

Zie persbericht elders in dit blad.
Tevens leverbaar kastje, dempingsmat.
en luidsprekers.

FUST-ELECTRONICA

Oudegracht 159, 1811 CD ALKMAAR.

Tel. 072 - 151847.

Bovengenoemd filter en het merendeel van de hierboven
genoemde componenten wordt ook geleverd door:

Audioclinic,
Witte de Withstraat 132,
1057 ZH Amsterdam,
tel. 020 - 128484.

Fa. Remo,
Sophiastraat 49,
3061 LP Rotterdam,
010 - 523933.

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218
020-658051

Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.

GRATIS

Onze nieuwste prijslijst R82 wordt u op aanvraag gratis
toegezonden. Hierin zijn honderden nieuwe produkten en
speciale aanbiedingen opgenomen.

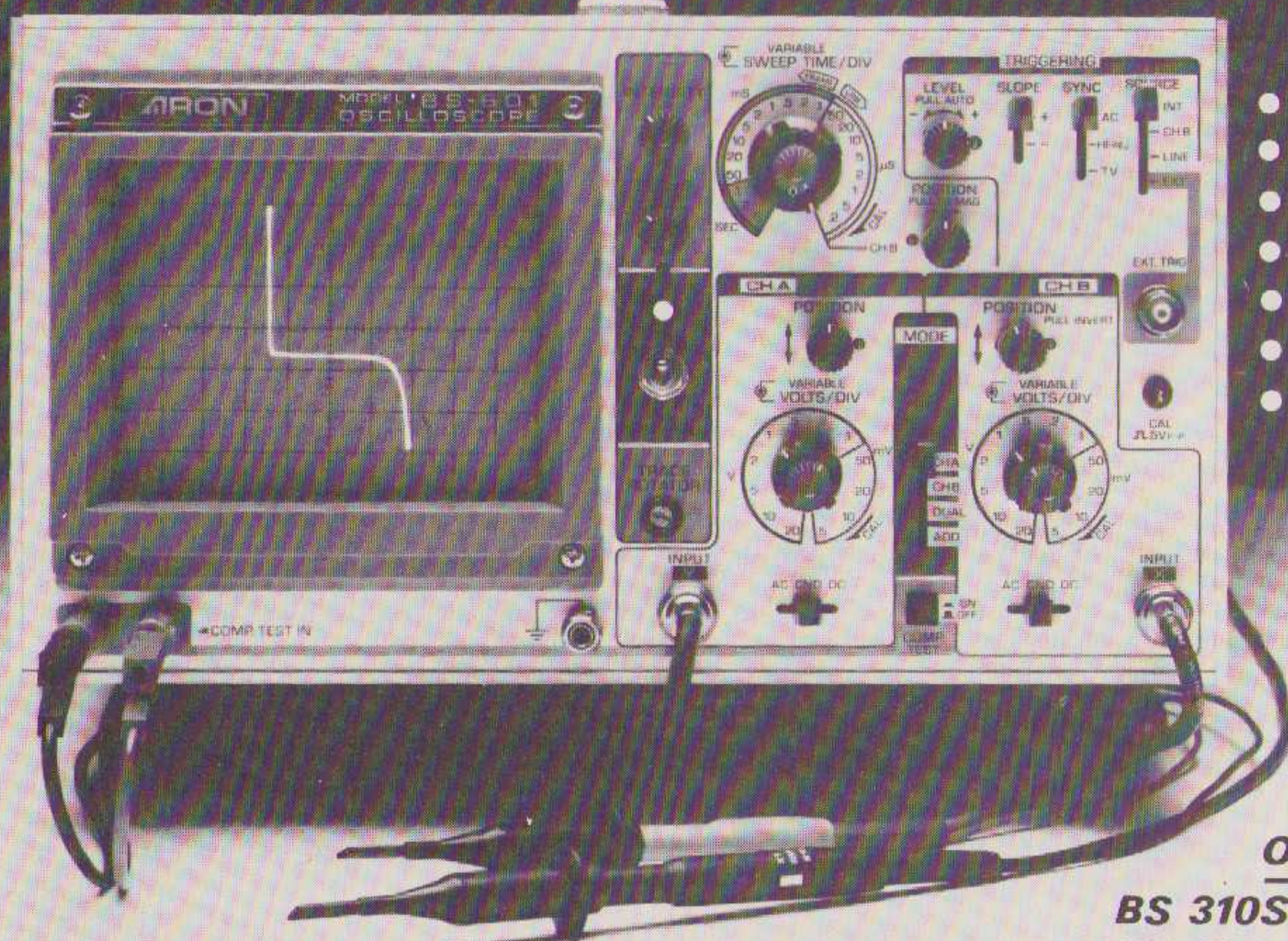
Bovendien ontvangt u een waardebon voor 10% korting
die maximaal 4 weken geldig is.

Enige voorbeelden uit de nieuwe lijst: infraroodbuis
1P25A voor zelfbouw nachtkijkers f 131,50; bouwdoos
Philips stralingsmeter voor $\beta + \gamma$ straling f 230,—; Gould
Penlight AA NiCad accu voor snelladen f 5,90; kristal-
gestuurde solid state omvormer 12V = naar 220V 50Hz
125W f 295,—; noodzender 243MHz f 149,50; miniatuur
omvormer 12V = naar 16.000V = f 348,50; radardetector
f 165,—; intercom f 38,90; idem voor motorfiets f 160,—;
bouwdoos antenneversterker 20-300MHz f 19,40.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCL. 18% BTW

AARON origineel, in prestatie en prijs

MODEL BS-601 20MHz. dual trace scope, met komponententester



Ideaal voor het "in circuit" testen
van halfgeleiderschakelingen.

- Bandbreedte 20MHz/5mV/div.
- Intern raster, 8x10cm.
- Tijdbasis: 40nS - 0,5S/div.
- Stijgtijd beter dan 17nS.
- Triggering stabiel tot ca 36Mc
- Modes: A en B, A+B/A-B, X-Y.
- TV sync: H-line, V-frame.

f 1.260,—* (inklusief probes)

Overige modellen: (excl. BTW)*

BS 310S, DC - 15MHz mini portable, f 1.670,—

BS 635, DC - 35MHz delayed sweep, f 1.875,—

BS 625, DC - 45MHz delay-line, f 2.275,—

BS 810, DC - 100MHz 4/8 channel, f 4.400,—

**Bel of schrijf ons voor uitgebreide
informatie!**

**introm
instruments**

telex: 70095 intrn.

Fazantenkamp 187, 3607 CJ, Maarssen, tel: 03465 - 66577/66604*

150 WATT MOSFET VERSTERKER

Door de toepassing van MOSFET's kan ETI u eindelijk een eindversterker zonder compromissen aanbieden in de vorm van dit projekt. Deze 150 W RMS versterker heeft extreem lage vervormingen door harmonischen, pieken en intermodulatie. Dit werd bereikt na het oplossen van vele problemen, die komen kijken bij het gebruik van MOSFET's in audioversterkers.

Het doel van dit projekt is het bouwen van een eindversterker die aan de hoogste (haalbare) eisen voldoet. In het ideale geval produceert een eindversterker een versterkte versie van het ingangssignaal zonder daar zelf nog iets aan toe te voegen. Een bekende HiFi expert heeft eens gezegd dat de ideale eindversterker een stuk draad met versterking is. Voordat we nu beginnen met het ontwerpen moet eerst een haalbare versie van het ideale geval gedefinieerd worden. Hiertoe worden de grenzen van het ingangssignaal gedefinieerd, waarna er 'slechts' voor gezorgd hoeft te worden dat de eindversterker deze grenzen niet overschrijdt.

Het probleem van een amplitude overbelasting kan niet worden opgelost omdat geen enkele eindversterker de beschikking heeft over een onbegrensde voedingsspanning. Om dit probleem op te lossen is de ETI-5000 module ontworpen, die ervoor zorgt dat er geen storingen optreden als er meer spanning nodig is dan geleverd wordt door de $\pm 50V$ voeding, goed voor een vermogen van 100W over 8R. De eindtrap is zo ontworpen dat de MOSFET's niet buiten hun veilige gebied zullen werken op een willekeurige belasting, waarvan de totale weerstand niet zeer veel lager dan 8R mag bedragen. Door de voedingsspanning te verhogen zal ook het vermogen groter worden (tot maximaal 150W RMS), maar voor normaal gebruik is $\pm 55V$ ruim voldoende.

Omdat geen enkele eindversterker een oneindig grote stijgsnelheid of een oneindige frequentieresponsie heeft wordt het ingangssignaal begrensd door een passief filter. Het is vrij gemakkelijk zelf uit te testen dat het invoeren van een passief filter, dat binnen haar audio doorlaatgebied de frequentieresponsie nauwelijks beïnvloedt, geen invloed zal hebben op het ingangssignaal. Met dit filter wordt de maximale stijgsnelheid van het ingangssignaal bepaald. Er hoeft nu dus alleen nog maar een versterker te worden gebouwd met een stijgsnelheid die hier voldoende ver boven uitkomt om geen stijgsnelheidsvervorming meer te veroorzaken. Omdat de versterker beneden z'n stijgsnelheidsli-

miet werkt zal een negatieve terugkoppeling een vermindering in de vervorming met zich meebrengen, die ontstaat als de stijgsnelheid van het signaal in de buurt komt van de stijgsnelheidslimiet van de versterker (TIM vervorming).

VERSCHILVERSTERKERS

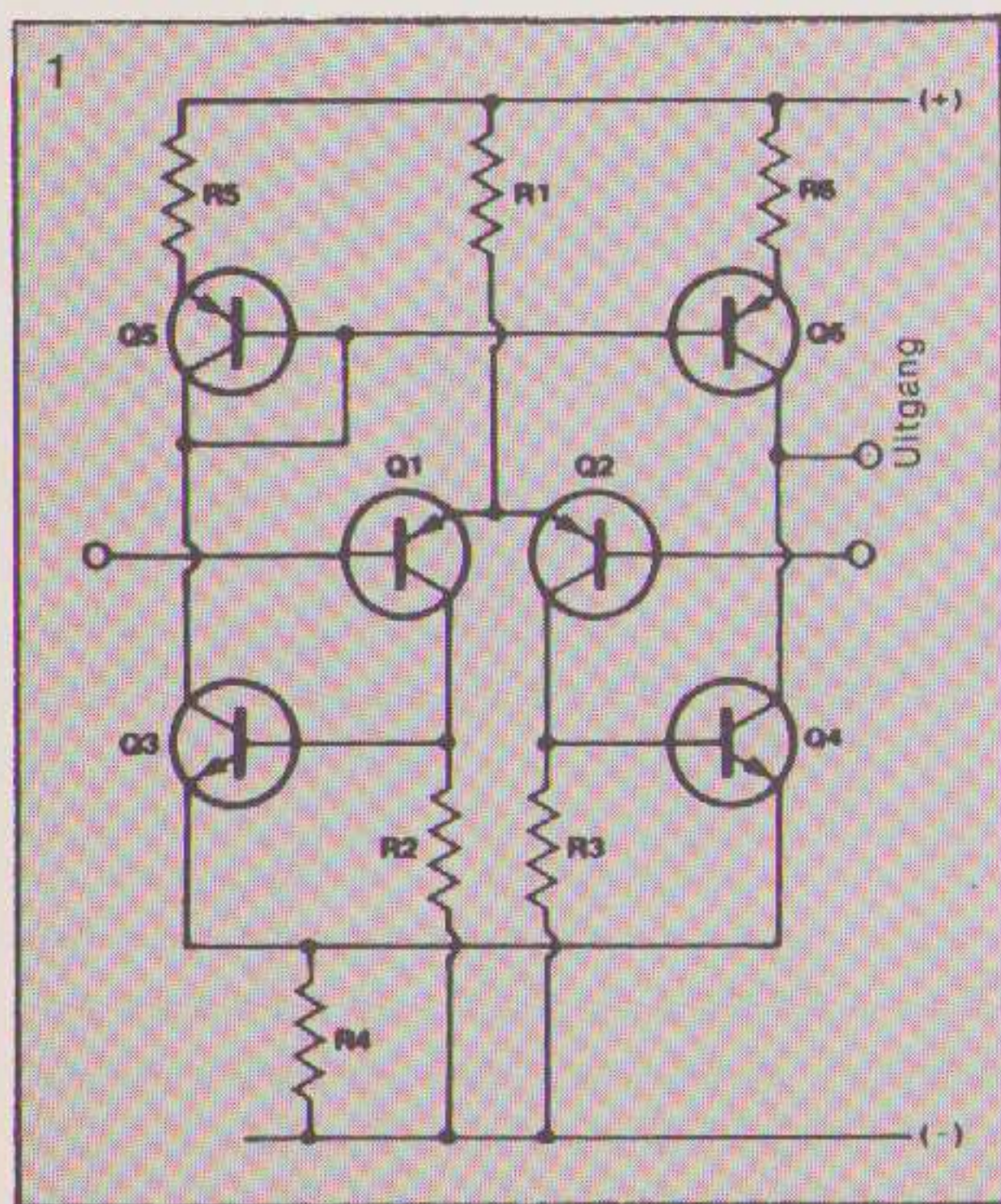
Niet alleen de ingangstrap, maar ook de spanningsversterker is een verschilversterker. Hierdoor blijft de vervorming in beide trappen zo laag dat de open-lus karakteristieken van de versterker door de uitgangstrap worden bepaald. Door de betere frequentie- en fase-lineariteit van een verschilversterker wordt het de versterker ook wat gemakkelijker gemaakt aan het Nyquist stabiliteitskriterium te voldoen. Een bijkomend voordeel van een verschilversterker is de relatief geringe voedingsspanningsonderdrukking, een gegeven dat bij het ontwerpen van een eindversterker meer dan eens over het hoofd wordt gezien. Een goede regeling van de terugkoppeling en het gebruik van een belasting in de vorm van een passief filter op de uitgang van de module heeft, samen met bovengenoemde ontwerpoverwegingen, een eindversterker opgeleverd met bijzonder lage dynamische vervormingskarakteristieken. Een versterker die is gebouwd met deze gedachte in het achterhoofd zal tevens lage THD en TID waarden (zie specificaties) hebben. De ETI-5000 vormt daar geen uitzondering op.

Bij 1 kHz en 10W RMS ligt de THD waarde beneden de 0,001% en deze stijgt slechts tot 0,003% bij 10 kHz (bovengrens cijfers zijn afhankelijk van de instelstroom). We moeten er echter wel op wijzen dat het verkrijgen van een lage THD niet het hoofddoel moet zijn bij het ontwerpen van een eindversterker, maar eerder het gevolg van een vermindering van dynamische vervormingsmechanismen.

OP DE TESTBANK

De module is grondig getest en alle prototypen werkten even goed, zij het met enige verwaarloosbaar kleine verschillen. Zodra een poging wordt onderno-

men om vervormingscijfers als deze te meten moet er vooral veel aandacht aan een korrekte aarding van de testapparatuur worden besteed. De module zal alleen dan haar laagste cijfers prijsgeven indien de metingen worden verricht ten opzichte van de juiste aarde. Soms kan het zelfs nodig zijn om de verbinding tussen aarde van de voeding en die van de signaallijn in de vervormingsmeter te verbreken. Dit probleem treedt echter niet op zodra we op de versterker een luidspreker aansluiten. Deze voorwaarde geldt niet alleen voor de ETI-5000 module, maar kan algemeen worden toegepast. Dit treedt namelijk altijd op als een wisselstroom aardlijn wordt verbonden met de aardlijn van het uitgangssignaal. Het geluid is zuiver en zonder enige vorm van agressieve hoge tonen, iets dat voorkomt bij veel transistorversterkers. Sommige versterkers kunnen in eerste instantie nog wel de indruk wekken 'zeer zacht' te klinken (als de boxen ook goed zijn); op het eerste gehoor luistert deze versterker dan zuiver en rustig. Een nadere luistertest brengt echter al snel aan het licht dat het geluid niet gedetailleerd is en dat een complex geluid — bijvoorbeeld dat van een symfonie orkest — meer op een enkel brok muziek lijkt dan op een samenstel van verschillende stukjes muziek van de verschillende instrumenten. De ETI-5000 module heeft daar zeer zeker géén last van!



VOORZICHTIGHEID GEBODEN

Er moet vooral veel aandacht besteed worden aan het minimaliseren van de stijgsnelheidsbegrenzing en de harmonische vervorming. In 'Hoe het werkt' wordt hier nader op ingegaan. Zolang de voorgestelde bouwmethode wordt aangehouden hoeft men geen problemen te verwachten.

DE BOUW VAN DE MODULE

De bouw van de eindversterkermodule is niet moeilijk; alle onderdelen moeten op een enkele print gesoldeerd worden. Omdat de schakeling werkt met een relatief grote negatieve terugkoppeling is de vorm van de gedrukte bedrading erg kritisch voor het benaderen van een (theoretisch) perfecte werking. Bij een gewijzigde vorm van de gedrukte bedrading is het zo goed als onmogelijk om eenzelfde perfecte werking te verkrijgen zonder daarbij een vervormingsmeter met een gevoeligheid van minimaal 0,005% en een zeer goede spektrumanalyser te gebruiken. Ons printje heeft geen last van aardlussen en zal dus ook geen extra vervorming produceren.

Begin met het solderen van alle weerstanden op de print. De 0R22 (0,22 Ohm) source-weerstanden (5W) in de uitgangstrap zullen warm worden als de eindversterker langdurig een hoog vermogen moet afgeven. Ze zullen echter nooit zo warm worden dat de print verbrandt, omdat tegen die tijd de zekeringen vanwege de hoge stroom al lang door zijn gesmolten. Dat neemt uiteraard niet weg dat het geen kwaad kan (en ook beter is) om een paar millimeter ruimte tussen deze weerstanden en de print vrij te laten. De 4,7 Ohm 1W weerstand R29 moet **in ieder geval** vrij van de print staan, omdat deze oververhit kan raken als door een fout de eindversterker op de hogere frequenties terug gaat koppelen (oscilleren). De vier 100R weerstanden R21, R22, R23 en R24 moeten nu nog niet gemonteerd worden. Deze komen namelijk aan de achterkant op de print te zitten nadat de MOSFET's op hun plaats zijn gezet.

Vervolgens worden de vier klemmen van

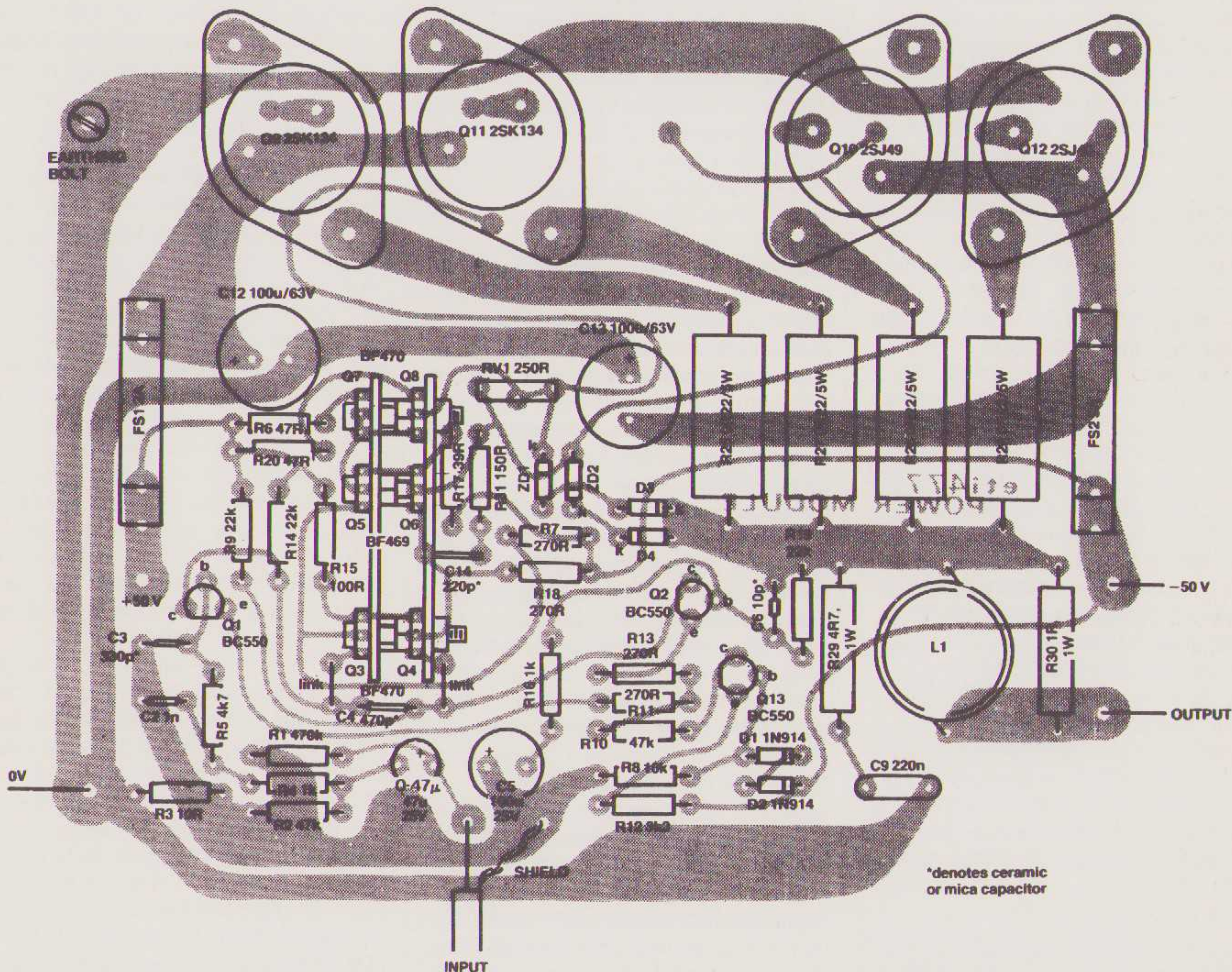
Fig.1. Het prinsipschema van de spanningsversterker uit de ETI-5000 module.

beide print-zekeringhouders vastgesoldeerd en daarna alle condensatoren met uitzondering van C7, C8, C10 en C11. ook deze komen aan de andere kant van de print te zitten. Bij de elko's C1, C5, C12 en C13 moet weer de gebruikelijke aandacht aan de polariteit worden besteed. Nu zijn de 1N914's en de zenerdiodes aan de beurt; ook hierbij moet met de polariteit rekening worden gehouden. De trimpot RV1 is nu aan de beurt en vervolgens de laag-vermogen transistoren Q1, Q2 en Q13. De volgende stap is de montage van de zes spanningsversterkende transistoren, Q3 t/m Q8. Deze zijn op de print opgesteld in twee rijen van drie. De koelplaatjes voor deze zes transistoren werden in ons prototype gevormd door twee strippen aluminium. Met drie schroeven (M3) en een negental moertjes (zie fig.2) worden de drie paren twee aan twee vastgezet. Dit zeer stevige samenstel wordt daarna pas op de print gesoldeerd. Met een mica of plastic plaatje moet de metalen kant van de transistoren van de koelstrip worden geïsoleerd. Voor een goede warmtegeleiding moeten beide zijden van het isolatieplaatje nog wel met warmtegeleidende pasta worden ingesmeerd. Tenslotte moet met een Ohm-meter nog gecontroleerd worden of de transistoren ook zijn geïsoleerd van de koelstrip. Sluit hiertoe de Ohm-meter (geleidingstester of nog iets anders) tussen de middelste aansluitpen van de transistor (kollektor) en de koelstrip aan. De schroeven en moeren zijn automatisch geïsoleerd door de kunststof achterkant van de transistor en deze hoeven dus niet apart geïsoleerd te worden.

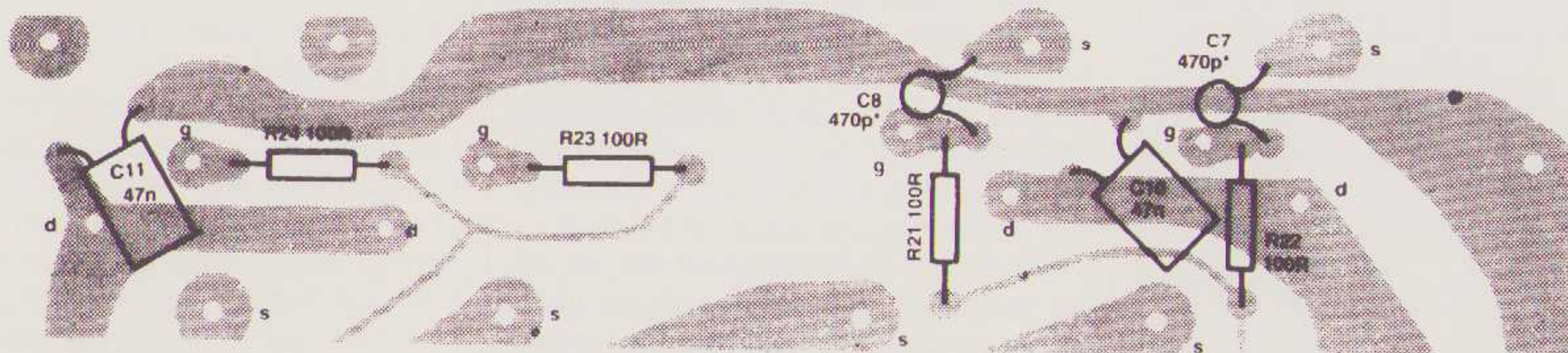
Voordat de MOSFET eindtrap op de print gesoldeerd wordt moet eerst een koelbrug gemaakt worden van een stuk aluminium profiel. De print is berekend op een zijde van maximaal 40 mm breed. De uitgangstrap moet na montage op de koelplaat gecontroleerd worden op kortsluitingen. Verwijder nu de aardschroef (zie fig.2). De weerstand tussen de MOSFET's en de koelplaat wordt nu met een multimeter gemeten. In geval van kortsluiting tussen een MOSFET en de koelbrug moet deze weer los worden geschroefd, waarna de fout kan

150 WATT MOSFET VERSTERKER

2



3



worden opgespoord. Meestal is een braampje de boosdoener. Dit kan bij het aandraaien van de schroeven door het isolatieplaatje zijn gedrongen, waarna

het contact met de MOSFET een feit was. Dit isolatieplaatje kan dan het beste vervangen worden; uiteraard wel ná verwijdering van het braampje.

Zodra de MOSFET's op de print zitten kunnen de laatste passieve onderdelen - de weerstanden R21, R22, R23, R24 en de condensatoren C7, C8 C10 en C11 -

op de koperzijde van de print gesoldeerd worden. De aansluitdraden van deze onderdelen moeten zo kort mogelijk afgeknipt worden; er mag niet meer draad overblijven dan strikt noodzakelijk is voor het maken van de verbinding tussen beide punten.

DE OPSTART PROCEDURE

De aanbevolen voedingsspanning voor de eindversterker module ligt rond de $\pm 55V$. Met deze spanning en een redelijke stabilisatie zal de module ongeveer 100W RMS afgeven aan een belasting met een nominale waarde van 8R. Controleer allereerst nog eens of de uitgangstrap geen contact maakt met de koelbrug. Hiertoe kan het beste voor de meting eerst de aardschroef worden verwijderd. Als alles in orde is kan deze weer worden teruggezet. Controleer ook nog eens of de zes spanningsversterkers (Q3-Q8) via hun kollektor geen contact maken met de koelplaat. Loop ook nog even na of alle gepolariseerde onderdelen wel goed geplaatst zijn. Vooral bij de diode kan dat wel eens problemen opleveren, omdat de markerings hier gemakkelijk afgeveegd kunnen worden. In twijfelgevallen kan een Ohmmeter echter uitkomst brengen. Draai vervolgens de loper van de trimpot RV1 helemaal tegen de klok in (laagste weerstand); hierdoor krijgt de eindtrap geen instelstroom. Verwijder nu de zekeringen op de print — als ze al aanwezig waren — en vervang ze door 10R $\frac{1}{2}W$ weerstanden. De module kan nu op de voeding worden aangesloten. Zorg ervoor dat de verbindingen goed zijn en zonder koude lassen. Indien een testvoeding met stroombegrenzer (instelbaar) aanwezig is kan die in eerste instantie beter op de module worden aangesloten. De stroombegrenzer moet dan op 200 mA ingesteld worden. Sluit **nog geen** belasting aan op de uitgang van de module. Zodra de spanning wordt ingeschakeld moet de stroom door de 10R weerstanden in beide zekeringhouders laag zijn. Zodra ze echt heet worden of zelfs beginnen te roken zit er iets fout en moet de spanning worden uitgeschakeld. Als alles achter de rug is kan

Fig.2. De onderdelenopstelling op de print.

Fig.3. Op deze figuur is te zien hoe de onderdelen op de koperzijde van de print gesoldeerd moeten worden.

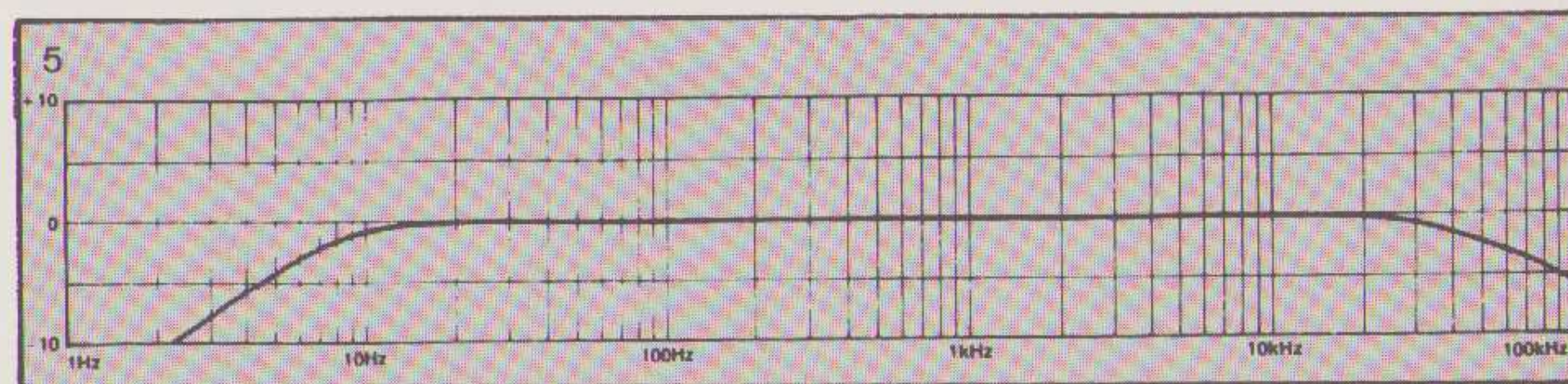
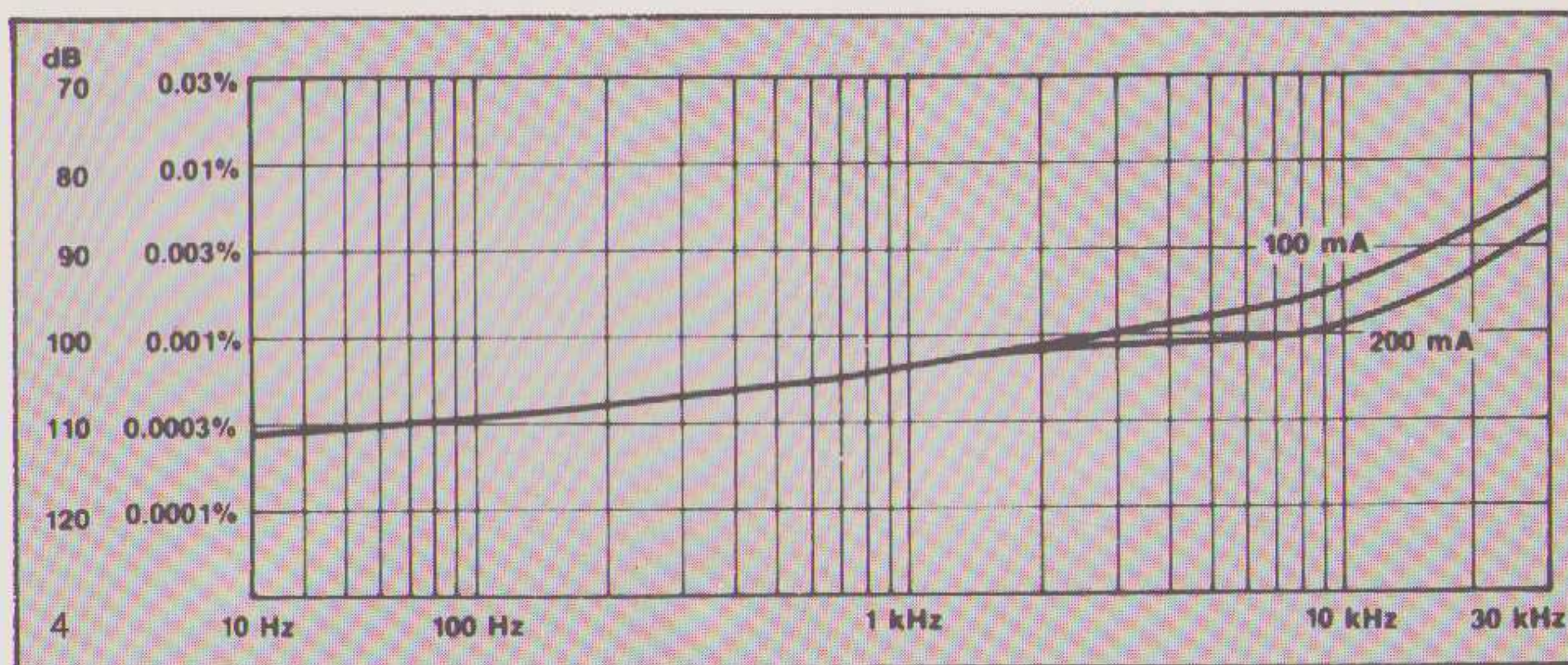
de multimeter over de 10R weerstand in de zekeringhouder van de positieve voeding geschakeld worden, waarna de loper van de trimpot RV1 langzaam rechtsom wordt gedraaid totdat er over de weerstand een spanning van 1V wordt gemeten. Dit houdt in dat de instelstroom naar de eindtrap ongeveer 100 mA bedraagt. Als de stroom inderdaad de juiste waarde heeft kan het potentiaalverschil tussen de luidsprekeruitgang en de 0V van de voeding gemeten worden. Dit moet rond de ± 25 mV liggen. Indien alleen een analoge meter voorhanden is, is dit niveau nauwelijks meetbaar; in dat geval is het echter voldoende om aan te tonen dat er 0V op de uitgang staat. Als de module alle testprocedures glansrijk heeft doorstaan kunnen de zekeringen en een luidspreker worden aangesloten.

Fig.4. In deze grafiek is de gemeten vervorming uitgezet tegen de frequentie voor twee verschillende ruststromen in de eindtrap.

Fig.5. De gemeten frequentieresponsie van de eindversterker (enkele module). Afvalpunten worden bepaald door de onderste grens van het ingangsfILTER en de bovenste grens van het uitgangskompensatienetwerk.

kelijke voedingen bieden in dit geval dus geen voordeel. Daar staat dan weer wel tegenover dat twee zware trafo's — ondergebracht in één voeding — een voeding op kunnen leveren die meer dan 100V bij een stroom van meer dan 7A continu kunnen leveren. De door ons gebruikte trafo heeft twee gescheiden 35V wikkelingen, die parallel geschakeld een vermogen van 5A RMS kunnen leveren. Het doet er overigens niet toe of het een gewone trafo is of een ringkerntrafo; kijk maar wat er te krijgen is. Als u niet gemakkelijk dezelfde trafo kunt krijgen is ieder ander 35V en 5A type ook goed.

Van beide trafo's is een van de aansluitingen aangesloten op een bruggelijkrichter, een 35A type. Tweemaal twee condensatoren van 8000 μF (dus 16000 μF per paar) nemen de afvlakking

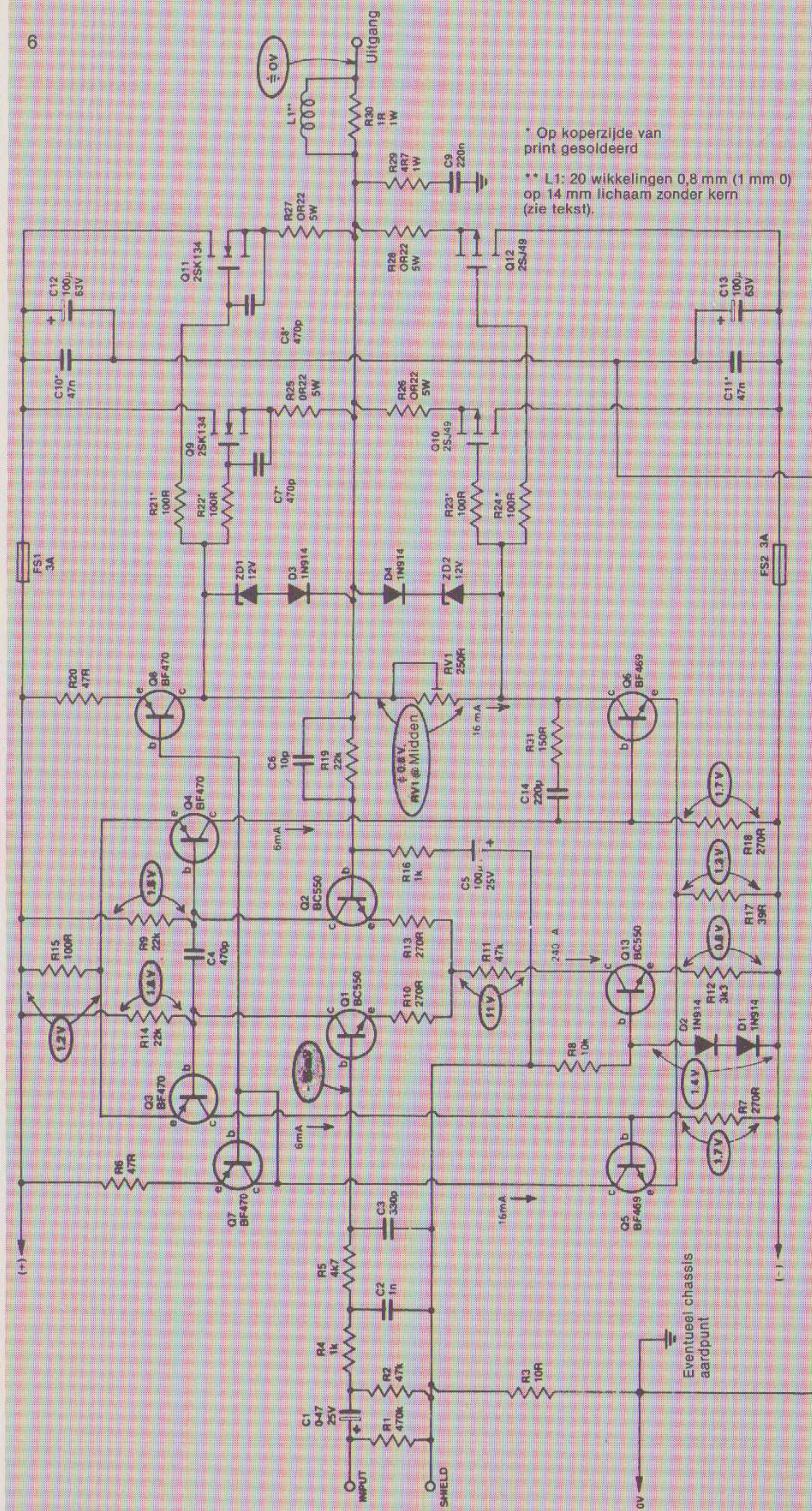


DE BOUW VAN DE VOEDING

Het grote voordeel van twee aparte voedingen is meestal een vermindering van de overspraak tussen beide kanalen. De ETI-5000 module heeft door een goede onderdrukking van de voedingsspanning echter geen last van dergelijke problemen en reduceert de overspraak tot een verwaarloosbaar kleine waarde (ongeveer gelijk aan de ruisniveau). Onafhan-

voor hun rekening. Beide paren staan ieder over een helft van de DC voedingslijn. Onbelast moet dat resulteren in een spanning van ongeveer $\pm 52V$. Bij vol vermogen zal dit zakken tot ongeveer $\pm 50V$. Na een spanningsval van 10V over de eindtrap blijft er dan nog ongeveer 40V over aan pieksignaal op de uitgang, voordat het signaal gaat knippen. Over een belasting van 8R le-

150 WATT MOSFET VERSTERKER



vert dit 100W aan uitgangsvermogen op. In werkelijkheid is de spanningsval over de MOSFET's niet zo hoog, omdat er twee parallel staan. Met deze voeding kregen wij uit ons prototype maximaal 112W bij gebruik van een kanaal en 105W (RMS) bij gebruik van beide kanalen.

DE BEDRADING

Verreweg het grootste probleem bij het ontwerpen en bouwen van een versterker is de aarding. Voor het beste resultaat voor de ETI-5000 module moeten de aardingen voor hoge stromen volledig geïsoleerd worden van aardingen voor lage stromen (bijv. aarding signaal-ingang). Als dit niet gedaan wordt zullen de grote stromen via de luidspreker naar de aarde vloeien en kunnen ze bijvoorbeeld gaan interfereren met de aardleiding van de signaal-ingang; het resultaat is dan een flinke dosis vervorming. Als op dezelfde wijze de aardstroom van de elko's interfereert met een zwakke signaal aardstroom zal de versterker meer brom vertonen en kan deze zelfs onstabiel worden. Door op de print slechts **een enkel aardpunt** te gebruiken is dit probleem opgelost. De aardleidingen van de eindtrappen en de grote aardleidingen van de elko's op de print worden apart gehouden totdat deze samenkomen bij het 0V punt op de print.

De aarde van het ingangssignaal is het meest kritisch. Om ieder probleem te voorkomen is deze aarde van de 0V lijn geïsoleerd door een weerstand van 10R, R3. Op de ingang worden twee in elkaar gestrengelde 10 Ampère verbindingsskabels aangesloten, die naar de ingangsbuss gaan. De ingangsaarde wordt op deze bussen aangesloten (zie fig.7). In dit geval is opzettelijk voor de 10A kabel gekozen in plaats van de gebruikelijke afgeschermd kabel, omdat een lagere weerstand hier automatisch minder brom geeft.

Het resterende aardingsprobleem is de mogelijkheid van aardlussen (die brom produceren) door het feit dat zowel de eindversterker als de daarop aangesloten voorversterker via hun voedingslijnen op hetzelfde chassis-aardpunt zijn

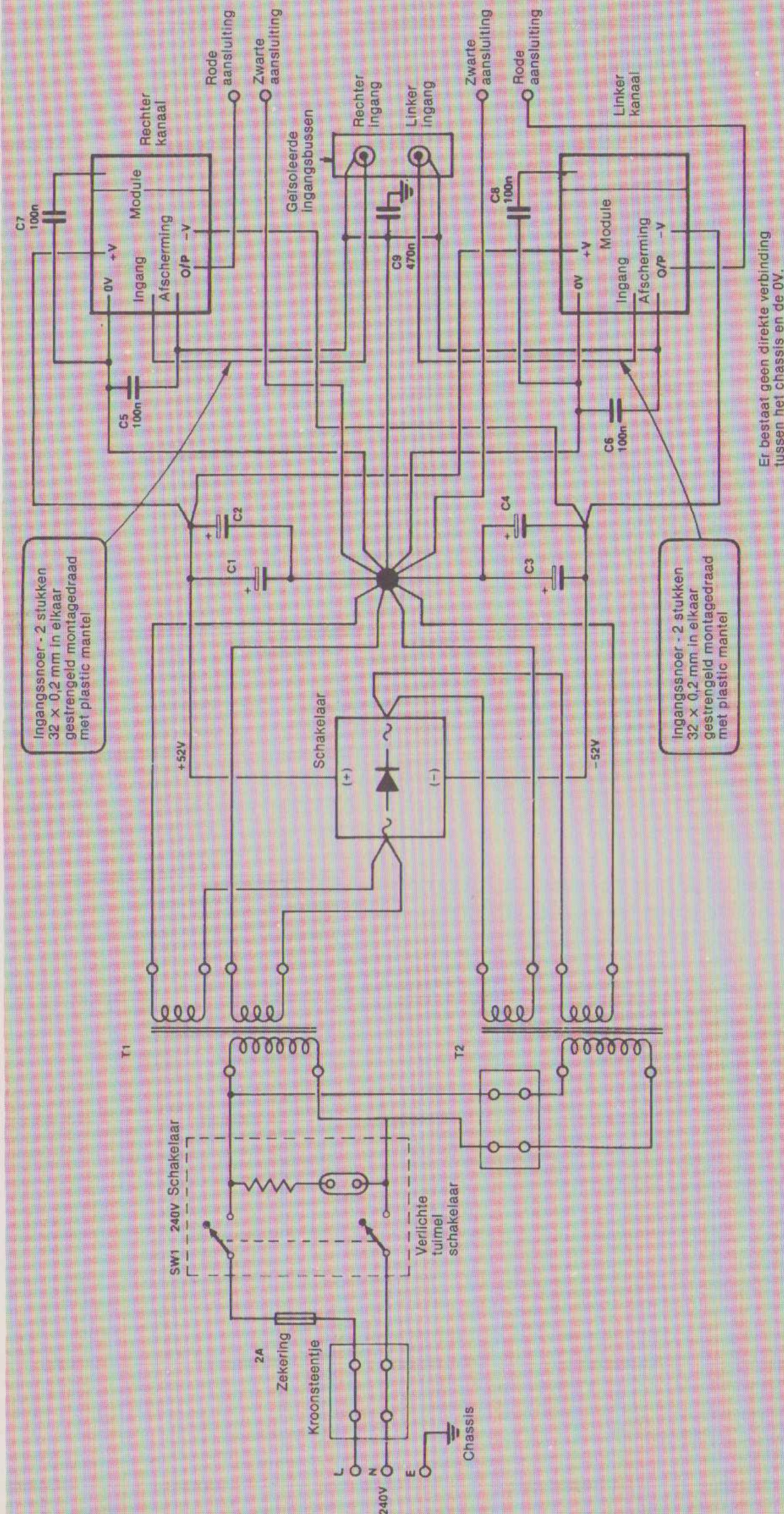


Fig.6. Schema van de ETI-5000 MOSFET module (één kanaal).

Fig.7. Bedradingschema van de complete stereoversterker.

aangesloten. Als beide chassis op het 0V punt van hun respectievelijke voedingen zijn aangesloten en beide 0V punten komen via de afscherming van de aansluitkabels met elkaar in aanraking, dan wordt er een lus gevormd. Broom die via het drie-aderige netsnoer op de aarde wordt geïnduceerd kan via het chassis van de eindversterker door de afscherming van de verbindingskabel naar het 0V punt van de voorversterker lopen en via het chassis van de voorversterker weer terug om opnieuw rond te gaan. De aanwezigheid van deze brom op de ingangswaarde wordt door de eindversterker gezien als een ingangssignaal en wordt dus ook versterkt. Het resultaat is dan een extra brom in het geluid. De oplossing is heel eenvoudig. Zodra de kring wordt onderbroken kan er ook geen bromstroompje meer naar de signaal ingangsaardlijn lopen. Het beste is om nu de 0V verbinding tussen de voeding en chassis te verbreken. Op deze manier heeft de eindversterker toch nog een referentie-aardlijn op z'n ingang, maar het risico van een aardlus is vermeden. Het nadeel van deze constructie is dat het chassis nu niet langer kan dienen als afscherming tegen externe 'stoorzenders'. Ook dit probleem is echter op te lossen en wel door de kast capacitief te koppelen op een paar speciale plaatsen op de eindversterkerprint. Door de relatief hoge impedantie van deze condensatoren bij 50 Hz blijft de open kring ter vermijding van aardlussen in ieder geval gehandhaafd. De hierboven omschreven aardingsprocedure heeft in dit prototype — en in vele andere eindversterkers — tot goede resultaten geleid. Deze aarding kan bovendien op geen enkele manier worden beïnvloed door de aarding van de voorversterker.

TWEE DRAADJES

De ingangsbedrading kan nu aangesloten worden. Wij hebben daarvoor twee in elkaar gevlochten $32 \times 0,2$ mm kabeltjes met plastic mantel gebruikt. Dit verdient de voorkeur boven de normale afgeschermd kabel. De ingangsbedrading moet zover mogelijk van de netlei-

150 WATT MOSFET VERSTERKER

dingen achter de aan/uit schakelaar worden gehouden. Vanwege reeds eerder genoemde redenen moet de ingangsaardlijn op beide printen AC gekoppeld worden met de 0V lijn. Dit wordt gedaan door op de achterzijde van de print direkt onder R3 een 100 nF kondensator te solderen. De aard-schroef, die met de koelbrug van de eindtrap is verbonden, wordt met een isolatiebusje uit een transistor isolatiesetje van de 0V lijn op de print geïsoleerd. Over de kraag van dit busje wordt nu een soldeerlip gelegd en vervolgens wordt het geheel met een schroefje vastgezet. Tussen deze lip en de 0V lijn wordt een 100 nF kondensator gesoldeerd. Volg het bedradingsschema zorgvuldig en controleer de verbindingen na iedere stap nog eens.

Begin met de bedrading van beide transformatoren en de bruggelijkrichter. Daarna zijn de kondensatoren aan de beurt. De onderste aansluitingen van alle vier de kondensatoren worden aan elkaar vastgesoldeerd met de mantel van een RF coax-kabel. Het middelste punt wordt het centrale 0V punt. De andere aansluitingen van beide rechter kondensatoren worden ook met een stukje coax-kabel aan elkaar gesoldeerd, evenals beide negatieve aansluitingen van de twee linker kondensatoren. De plus aansluiting van de bruggelijkrichter gaat naar de plus van de binnenste kondensator aan de rechterkant, de negatieve aansluiting naar de linker binnenste kondensator. Van beide trafo's gaan twee aansluitingen van de secundaire kant naar het 0V punt (zie fig.7). Vervolgens kunnen de eindversterkermodule, de luidsprekeraansluitingen en de 220V leiding worden aangesloten. Zodra alles klaar is moet ieder onderdeel nog eens nauwkeurig worden nagelopen.

AAN DE SLAG

Nadat u zich ervan verzekerd heeft dat alles in orde is moeten nog even de vier zekeringen uit beide eindversterkermodule verwijderd worden. Pak nog even de multimeter, adem inhouden en spanning inschakelen. Vooropgesteld dat er zich nu geen catastrofe voltrekt (de voe-

dingskondensatoren zouden bijvoorbeeld per ongeluk toch verkeerd om kunnen zitten) kan de voedingsspanning nog even nagemeten worden. Deze moet rond de 52V liggen. Als de modules reeds zijn afgeregeld, zoals ook de bedoeling was, kunnen de vier zekeringen weer op hun plaats worden gezet, waarna de eerste luistertests een aanvang kunnen nemen. Alvorens de zekeringen weer te monteren dient men een paar minuten te wachten totdat de kondensatoren zich weer hebben ontladen. Volg dit ontladingsproces eventueel met een spanningsmeter. Zodra alles weer op z'n plaats zit is de eindversterker gereed voor gebruik. Nadat alles nog even is nagelopen kan de kast worden dichtgeschroefd. Het gebruik van een aluminium kast verdient hier de voorkeur, omdat ijzer op het veld van de transformator reageert en een sterke brom kan veroorzaken.

DC ANALYSE

Deze korte DC analyse van de schakeling is bedoeld om de bouwer de gelegenheid te geven de aangegeven spanningen in het schema van fig.6 te relativeren. Deze waarden zijn de gemiddelden van metingen aan een aantal prototypen; kleine afwijkingen zijn dus te verwachten.

Het ingangssignaal loopt via drie RC filters - C1/R2, C2/R4 en C3/R5. Met het filter C1/R2 wordt het onderste 3 dB punt van de versterker op ongeveer 7 Hz ingesteld; het heeft beneden deze frequentie een verzwakking van 6 dB/oktaaf. Het 3 dB punt van beide andere filters — C2/R4 en C3/R5 — ligt rond de 30 kHz. Hiermee wordt de bovenste responsiegrens van de versterker bepaald. Dit filter begrenst de maximale signaalstijgsnelheid tot op minder dan de langzaamste trap van de versterker. Daarnaast verhindert het ook nog HF storing. Transistor Q13 vormt samen met z'n bijbehorende onderdelen — R8, R12, D1 en D2 — een konstante stroombron, waardoor een konstante stroom van ongeveer 240 mA door de verschilversterker Q1, Q2 wordt gehandhaafd. Indien er geen signaal binnenkomt loopt

precies de helft van de stroom door ieder van beide transistoren. De weerstanden R9 en R14 staan parallel met de equivalente ingangsweerstanden van de transistoren Q3 en Q4 en verminderen zo de effectieve belastingsweerstand van de verschilversterker tot 15k. De spanningsval over R9 en R14 is dan ongeveer 1,8V. Deze spanning, minus de spanningsval van 0,6V over Q3 en Q4, zorgt voor een spanningsval van 1,2V over weerstand R15 en veroorzaakt zodoende een stroom van 12 mA door deze weerstand. Deze stroom wordt opgesplitst over Q3 en Q4 en zorgt voor een spanningsval van 1,7V over weerstand R7 en R18. Ook hier is de effectieve impedantie van Q5 en Q6 parallel geschakeld met twee weerstanden. In dit geval is de waarde van R7 en R18 echter veel lager dan die van de basisimpedantie van Q5 en Q6, zodat dat effect hier verwaarloosbaar klein is. De spanning over R7 en R18, minus de spanningsval van 0,6V over Q5 en Q6, bedraagt 1,3V en veroorzaakt dus een stroom van 32 mA. Ook Q5 en Q6 vormen een verschilversterker met een gelijke verdeling van de stroom over beide transistoren. De belasting hiervoor wordt gevormd door een zgn. 'stroomspiegel' — Q7 en Q8 — die ervoor zorgt dat beide stromen even groot blijven. De transistoren Q4 en Q5 vormen dus het hart van de spanningsversterker en hebben een emitter-kollektor stroom van 16 mA. Zodra de ruststroom van de eindtrap is ingesteld zal trimpot RV1 hier een spanning van nominaal 1V over laten vallen. De dioden D3, D4 en de zenerdioden ZD1 en ZD2 beschermen de MOSFET eindtrap tegen overbelasting, zoals reeds beschreven is. Het RC-RL netwerk aan de uitgang zorgt ervoor dat de eindversterker bij alle frequenties korrekt belast wordt en heft het oscillatieprobleem — dat anders zou kunnen optreden — op.

DE SCHAKELING

Bij het ontwerpen van een eindversterker met extreem lage vervormingscijfers als deze is het van evident belang dat ieder afzonderlijk deel van de eindversterker zo min mogelijk tot de vervor-

ming bijdraagt. Met een negatieve terugkoppeling is dit resultaat helemaal subliem. In ieder praktisch uitvoerbaar eindversterkerontwerp is het grootste deel van de open-lus versterking afkomstig van de hoofdspanningsversterker. De verschilversterker levert meestal wel enige spanningsversterking, maar het hoofddoel hiervan is toch het leveren van een lineair verschilsignaal van beide ingangssignalen. In sommige eindversterkers is de eindtrap een gewone drain- of sourcevolger MOSFET schakeling; de spanningsversterking is dan iets minder dan éénmaal.

Een beschouwing van de vervormingseigenschappen van de verschilversterker leert dat deze configuratie (twee transistoren) beter is dan een enkele, als emittervolger geschakelde, transistor. Als we aannemen dat de vervorming in een bipolaire transistor alleen afhankelijk is van de exponentiële relatie tussen de kollektorstroom en de basis-emitter spanning, kan de door een verschilversterker en de door een enkele transistor geproduceerde vervorming via Fourier-analyse worden uitgerekend.

Naast lage vervormingscijfers heeft een spanningsversterkende verschilversterker ook nog twee uitgangen, waardoor een gebalanceerd uitgangssignaal ontstaat. Hierdoor wordt het probleem van een asymmetrische belasting van de ingangstrap door de ingangsimpedantie van een spanningsversterker met een enkele uitgang vermeden. Op deze manier wordt de vervorming in de eerste trap laag gehouden.

In fig.1 is het schema te zien van de voor dit projekt ontwikkelde spanningsversterker. Deze trap is eigenlijk een dubbele verschilversterker met een 'stroomspiegel' als belasting. Het eerste paar — met R1 als gemeenschappelijke emitterweerstand — wordt gevormd door Q1 en Q2. De uitgang van Q1-Q2 stuurt het paar Q3-Q4. Dit tweede paar moet echter worden omgebouwd tot een trap met één uitgang, die de uitgangstrap kan sturen. Dit kan dan weer dankzij de stroomspiegel Q5, Q6, R5 en R6. De basis-kollektor overgang van transistor Q5 is kortgesloten en deze

werkt dus als een diode, maar dan wel met dezelfde karakteristieken als de basis-emitter overgang van Q6. De basis van Q5 is met die van Q6 verbonden, zodat de spanningen daarop gelijk zijn. Aangezien Q5 het 'spiegelbeeld' is van de basis-emitter overgang van Q6 zal de spanningsval over beide transistoren nagenoeg gelijk zijn, afhankelijk van hoe goed beide transistoren bij elkaar passen. Omdat de basisspanning en de spanningsval over beide basis-emitter overgangen nagenoeg gelijk zijn, zullen de spanningen aan de onderzijde van de weerstanden R5 en R6 ook nagenoeg met elkaar overeenkomen. Als de weerstanden even groot zijn zal de stroom door beide weerstanden, en dus de kollektorstroom van Q3 en Q4, even groot zijn. Hierdoor zal de Q3-Q4 combinatie symmetrisch werken, ook al is er maar één belasting aan de uitgang.

De kollektor van Q3 is direkt op de basis van Q6 aangesloten, zodat de transistoren Q6 en Q4 een goed push-pull paar vormen met een zeer hoge versterkingsfaktor. Om ook signaalpieken goed door te kunnen geven bij het uitsturen van de lichtelijk capaciteieve belasting van de eindtrap moet er nogal wat stroom door die trap worden gestuurd, vooral door de laatste verschilversterker met bijbehorende stroomspiegel. In de ETI-5000 module is dat ongeveer 16 mA door deze transistoren. De gemiddelde vermogensdissipatie ligt daarbij rond de 0,8W. De transistoren zullen dan ook tamelijk heet worden; ongeveer 60°C op de door ons gebruikte koelplaat. Dit mag dan wel veel lijken, maar ze zijn er op gemaakt. Het resultaat is een spanningsversterker met een bijzonder goede lineariteit en een hoge versterkingsfaktor. Samen met een goede ingangsverschilversterker en een goede eindtrap levert dit een zeer goede fase lineariteit van de spanningsversterker op. De algehele stabilisatie van de eindversterker behoeft ons nu geen zorgen meer te baren. Aangezien de uitgang van de spanningsversterker zo ontworpen is dat hij een uitgangsimpedantie heeft, die laag genoeg is om twee parallel geschakelde MOSFET's uit te sturen, bestaat de eindtrap ook uit niets anders dan die

MOSFET's. Als tussen de kollektor van Q6 en die van Q4 van de spanningsversterker uit fig.1 een trimpot wordt opgenomen kan de spanning over deze instelweerstand als instelspanning voor de eindtrap gebruikt worden (zie schema). De gates van de MOSFET's staan via de weerstanden R21, R22, R23 en R24 in verbinding met een van beide zijden van de trimpot. Zoals reeds eerder gezegd verhogen deze weerstanden de tijd-konstante die verband houdt met de MOSFET gate-kapaciteit. De frequentieresponsie van de eindtrap wordt hierdoor wel iets verminderd, maar daar staat dan wel een goede stabiliteit tegenover.

in de ETI-5000 module komen we zowel P-kanaals als N-kanaals MOSFET's tegen. Het belangrijkste verschil tussen beide soorten is de waarde van de capaciteit tussen de gate en de source. Als deze niet op de een of andere manier gelijk wordt getrokken zal door een asymmetrische reaktantie in de eindtrap een stabiele werking nagenoeg onmogelijk zijn. De enige oplossing voor dit probleem is het verminderen van de open-lus versterking van de gehele versterker. De negatieve terugkoppeling wordt hierdoor ook verminderd, met als gevolg meer vervorming.

De gebruikelijkste methode om dit te bereiken is het vergroten van de emitterweerstand in de ingangstrap. De spanningsversterking van de ingangstrap wordt hierdoor verminderd en tegelijkertijd wordt de bandbreedte voor kleine signalen vergroot. Voor een eindversterker met MOSFET's in de eindtrap houdt dat automatisch in dat de relatief kleine negatieve terugkoppeling de overdrachts-karakteristieken van de MOSFET's niet gelijk kan maken. Het resultaat is dan een eindversterker van slechts middelmatige kwaliteit. Het probleem van de ongelijkheid in de gate-source capaciteit wordt opgelost door het toevoegen van de condensatoren C7 en C8. Met deze condensatoren opgenomen in de schakeling en met de 100R weerstanden R21, R22, R23, R24 is er nog maar één ander onderdeel nodig om een volledige stabiliteit te garande-

150 WATT MOSFET VERSTERKER

ren, namelijk de RLC combinatie R29, C9, R30, L1 en de afvlak condensatoren C10, C11, C12 en C13.

Als bijvoorbeeld een blok golf wordt toegevoerd aan een zuiver capacatieve belasting zal de eindtrap in feite een kortsluiting konstatoren, omdat de hoog frequente (groter dan 100 kHz) Fourier componenten van de sinus de capacatieve belasting als een zeer lage impedantie zien. Door spoel L1 zal dit echter niet gebeuren. Deze heeft namelijk een impedantie-weerstand, die hoger wordt naarmate de frequentie stijgt. Weerstand R30 is parallel geschakeld met de spoel om te voorkomen dat de bovenste grens van de frequentieresponsie van de eindversterker sterk wordt gewijzigd. Beide andere onderdelen van dit netwerk — R29 en C9 — zorgen ervoor dat de eindversterker bij hoge frequenties altijd belast wordt. Zonder deze belasting van 4R7 zal de versterkingsfaktor van de eindtrap niet veel meer dan één zijn. Dit komt dan door een positieve terugkoppeling, die op zijn beurt weer wordt veroorzaakt door de effectieve capaciteit rond de MOSFET's en dit veroorzaakt oscillatie. De condensator van 220 nF is noodzakelijk ter afsluiting van de weerstand voor frequenties binnen de audio-doorlaatband. Een grote vermogens-dissipatie zou de weerstand anders direkt vernielen. De weerstanden R25, R26, R27 en R28 zorgen voor een kleine emitter degeneratie van de MOSFET's. Hierdoor wordt de overdrachtskarakteristiek van de eindtrap gelijkmatiger gemaakt en wordt dus de stabiliteit van de eindtrap verhoogd.

De laatste onderdelen, die de stabiliteit van de eindtrap moeten garanderen, zijn de afvlakcondensatoren C10, C11, C12 en C13. De condensatoren C12 en C13 — elko's van 100µF — nemen de audio-frequente trillingen voor hun rekening. Bij 1 MHz, het punt waarop MOSFET's kunnen gaan oscilleren, doen ze echter weinig meer. Daarin wordt echter voorzien door toevoeging van de condensatoren C10 en C11. Zij moeten vlak bij de MOSFET's worden opgesteld, omdat de weerstand van een paar centimeter

printspoor al voldoende is om hun effectiviteit drastisch te verminderen. In de ETI-5000 module worden zij dan achter op de print gesoldeerd met een aansluiting direkt op de drain van de desbetreffende MOSFET. De gate-weerstanden R21, R22, R23, R24 en de gate-vermogen condensatoren C7 en C8 zijn eveneens achter op de print, direkt op de MOSFET aansluitingen, gesoldeerd. De resterende onderdelen van de eindtrap zijn de zenerdioden ZD1 en ZD2, de daarop aangesloten dioden D3 en D4 en de instelstroom potmeter RV1. De maximale gate-source spanning van deze MOSFET's is 14V; boven deze spanning kan de MOSFET vernield worden. De zeners en dioden voorkomen echter dat de stuurspanning meer dan 12,6V van de uitgangsspanning kan verschillen (zowel positief als negatief). Dit kan namelijk gebeuren als de uitgang wordt kortgesloten, of als er een capacatieve belasting op wordt aangesloten die groot genoeg is om als kortsluiting te lijken. Onder deze omstandigheden kan de uitgangsspanning nooit veel van de 0V afwijken, omdat de uitgang dan met de 0V lijn is verbonden. De negatieve terugkoppeling zal de uitgang van de spanningsversterker dan zelfs laten knippen in een poging om de fout te compenseren. De gate-source spanning zal dan rond de $\pm 50V$ komen te liggen, ver boven de grenswaarde. De dioden D3 en D4 zijn noodzakelijk om te voorkomen dat de gate onder normale omstandigheden wordt uitgeschakeld.

De stroom door de instelweerstand RV1 zal een spanningsval hierover veroorzaken, die door het instellen van RV1 gewijzigd kan worden; zo wordt de instelspanning voor de eindtrap verkregen. Als de dioden D3 en D4 niet aanwezig zijn zullen de gates van bijvoorbeeld Q10 en Q12 nooit meer dan 0,6V boven de uitgangsspanning kunnen komen door de voorwaartse spanningsval van 0,6V over ZD2. Aangezien de spanningsval over RV1 rond de 1V ligt zal de stuurspanning naar de gates van Q9 en Q11 nooit boven de som van beide spanningen (d.w.z. de uitgangsspanning) uitkomen. Hierdoor wordt de uitsturing

naar de MOSFET's begrensd. Hetzelfde zal gebeuren met de negatief dalende signalen door de (voorwaartse) 0,6V omklap-spanning van ZD1.

Door al deze foefjes te combineren hebben wij nu een eindtrap ontworpen die volkomen vrij is van enige vorm van instabiliteit en met een bandbreedte van ongeveer 5 MHz! Verder zijn de overdrachtskarakteristieken en de fase-responsie van de uitgangstrap voorspelbaar, zodat het relatief eenvoudig is de stabiliteit van de totale terugkoppellus te verzekeren.



ONDERDELENLIJST

Weerstanden ($\frac{1}{2}$ W, 5%)

R1	470k
R2, 11	47k
R3	10R
R4, 16	1k
R5	4k7
R6,20	47R
R7, 10, 13, 18	270R
R8	10k
R9, 14, 19	22k
R12	3k3
R15,21-24	100R
R17	39R
R25-28	0R22, 5W
R29	4R7, 1W
R30	1R, 1W
R31	150R

Potmeter

RV1	250R verticale trimpot
-----	------------------------

Kondensatoren

C1	470 nF 25V printmont. elko
C2	1 nF polyester
C3	330 pF keramisch of mica
C4, 7, 8	470 pF keramisch of mica
C5	100 μ F 25V printmont. elko
C6	10 pF keramisch of mica
C9	220 nF polyester
C10, 11	47 nF polyester
C12, 13	100 μ F 63V printmont. elko
C14	220 pF keramisch of mica

Halfgeleiders

Q1, 2, 13	BC550
Q3, 4, 7, 8	BF470
Q5, 6	BF469
Q9, 10	2SK134
Q11, 12	2SJ49
D1, 2, 3, 4	1N914 of equivalent (1N4148)
ZD1,2	12V, 400 mW zener

Diversen

Print, vier zekeringklemmen, twee 3A zekeringen, plastic spoellichaam met een diameter van 15 mm, een meter 0,8 mm geëmailleerd koperdraad, twee plaatjes van 15 x 47 mm aluminium voor koelplaat spanningsversterker, koelplaat eindtrap, kast etc.

VOEDING

Halfgeleiders

BR1	200V 35A bruggelijkrichter
-----	----------------------------

Kondensatoren

C1, 2, 3, 4	10.000 μ F 80V beker-elko's
-------------	---------------------------------

C5, 6, 7, 8	100 nF polyester
C9	470 nF polyester

Transformatoren

T1, T2	tweemaal 35V sek. wikkelingen
(Ringkerntrafo - Verkrijgbaar bij: Rodel Geluidstechniek, Steinwegstraat 37, 7491 KJ Delden. Tel. 05407 - 2024.)	

Diversen

Schakelaar met verlichting, 2A zekering met houder, 3-polige DIN voet, twee dubbele kroonsteentjes, 2 mikrofoonbussen, twee rode en twee zwarte luidspreker aansluitingen, etc.

SPECIFIKATIES

Uitgangsvermogen.

100W RMS over 8R ($\pm$ 55V voeding)
(tot 150W met geschikte voeding).

Frequentierespons.

8 Hz - 20 kHz +0 -0,4 dB

2,8 Hz - 65 kHz +0 -3 dB

Opmerking: deze cijfers worden uitsluitend door passieve filters bepaald.

Ingangsgevoeligheid.

1V RMS voor 100W uitgangsvermogen.

Brom.

- 100 dB onder vol vermogen (vlak).

Ruis.

- 116 dB onder vol vermogen (over 20 kHz bandbreedte).

2^e harmonische vervorming.

<0,001% bij 1 kHz (0,0007% op prototypes) bij 100W vermogen met een op kontinu 4A belaste $\pm$ 56V voeding.

<0,003% bij 10 kHz en 100W.

3^e harmonische vervorming.

<0,0003% bij alle frequenties beneden de 10 kHz en bij alle vermogens totaan klippen.

Totale harmonische vervorming (THD).

Wordt bepaald door de 2^e harmonische vervorming (zie boven).

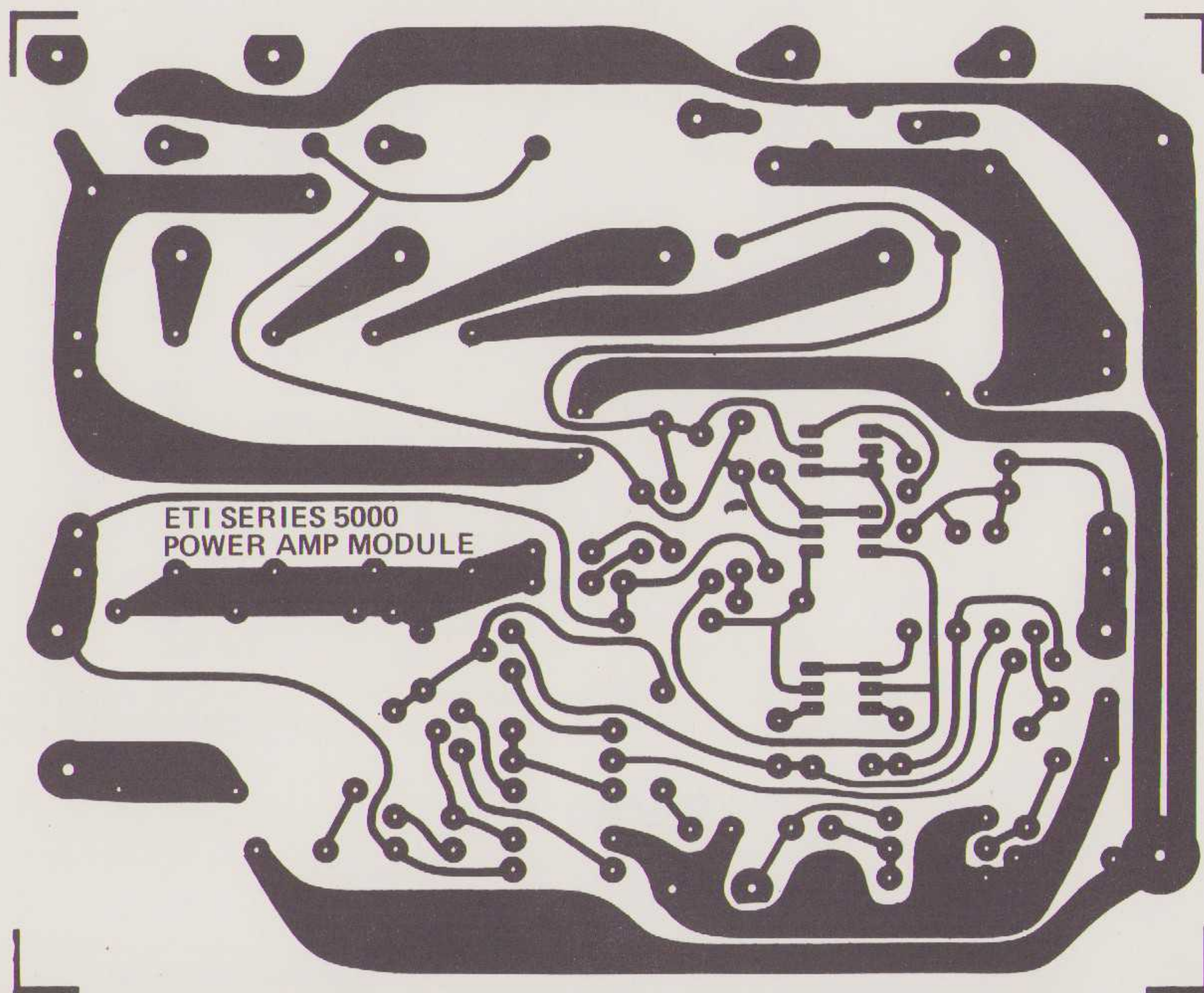
Intermodulatie vervorming (TID).

<0,003% bij 100W (50 Hz en 7 kHz 4:1 gemengd).

Stabiliteit.

Onvoorwaardelijk.

150 WATT MOSFET VERSTERKER



**ETI PRINT- EN
ONDERDELEN-
SERVICE**

Postbus 93
3720 AB Bilthoven.

KERSTAAANBIEDING ★
(Geldig t/m 31 december '82)

KIT VAN DE MAAND

CCD PHASER

Geen f 175,— maar f 135,—
★ + bouwbeschrijving

Een schitterend staaltje CCD-technologie in deze phaser stelt u in staat om de meest fantastische geluidseffecten op te wekken. Ideaal voor feestavonden en disco's! Daar waar vroeger minimaal drie bandrecorders én een hoop vakmanschap nodig waren, kunt u nu zelf professioneel **PHASEN** met deze solid state CCD-phaser. Ook bijzonder voor live-optredens! Phasen, flangen en stereo-simuleren zijn een kleine greep uit het pakket, dat deze phaser u biedt, voor het **VOORDEELPRIJSJE** van f 135, (incl. BTW). Zelfs een mooie kast en frontplaat zijn hierbij inbegrepen!

lege cassettes

De microcomputer Data cassettes hebben een lengte van ca. 15 meter met een looptijd van tweemaal 7 minuten. Voor deze cassettes werd alleen het allerbeste materiaal verwerkt. De omhulling is zeer robuust en kan tegen een stootje (4 x verschroefd). De tape werd o.a. geselecteerd op een gelijkmatig hoog uitgangssignaal.

Prijs per stuk: f 3,95
 Prijs per 10 35,00
 Prijs per 25 75,00
 Prijzen zijn excl. BTW.

Bestellen door overmaking van het bedrag + f 2,75

verzend- en administratiekosten op giro 22.56.026 t.n.v. Nanton Press o.v.v. DATA CASSETTES.

Geheugencapaciteit per kant

PET.....	16K Byte
IMSAI.....	43K Byte
APPLE.....	36K Byte
Heathkit.....	36K Byte
Kansas City Std.....	16K Byte
Radio Shack Lev. II.....	16K Byte
Tarbell Cassette.....	43K Byte
Processor Technology.....	12K Byte
KIM-1.....	12K Byte
NASCOM-1.....	12K Byte
EXIDY.....	12K Byte
SIM-1.....	12K Byte

Nanton
 UITGEVERIJ BV
Press

SOFTWARE SERVICE

Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
 Tel. 030 - 790644*

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN
 t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 100 types uit voorraad leverbaar van 30 tot 625 VA.
Verkrijgbaar bij ruim 70 onderdelen-winkels. Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden door:

RODEL
 GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
 STEINWEGSTRAAT 37
 7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24



KRISTALLEN

voor professionele- en amateurtoepassingen.
 Specificatie vlg MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frekwenties op voorraad
 speedopdrachten binnen 24 uur mogelijk
 bel/schrijf voor meer informatie

RIJFF
KWARTS
TECHNIEK

Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230



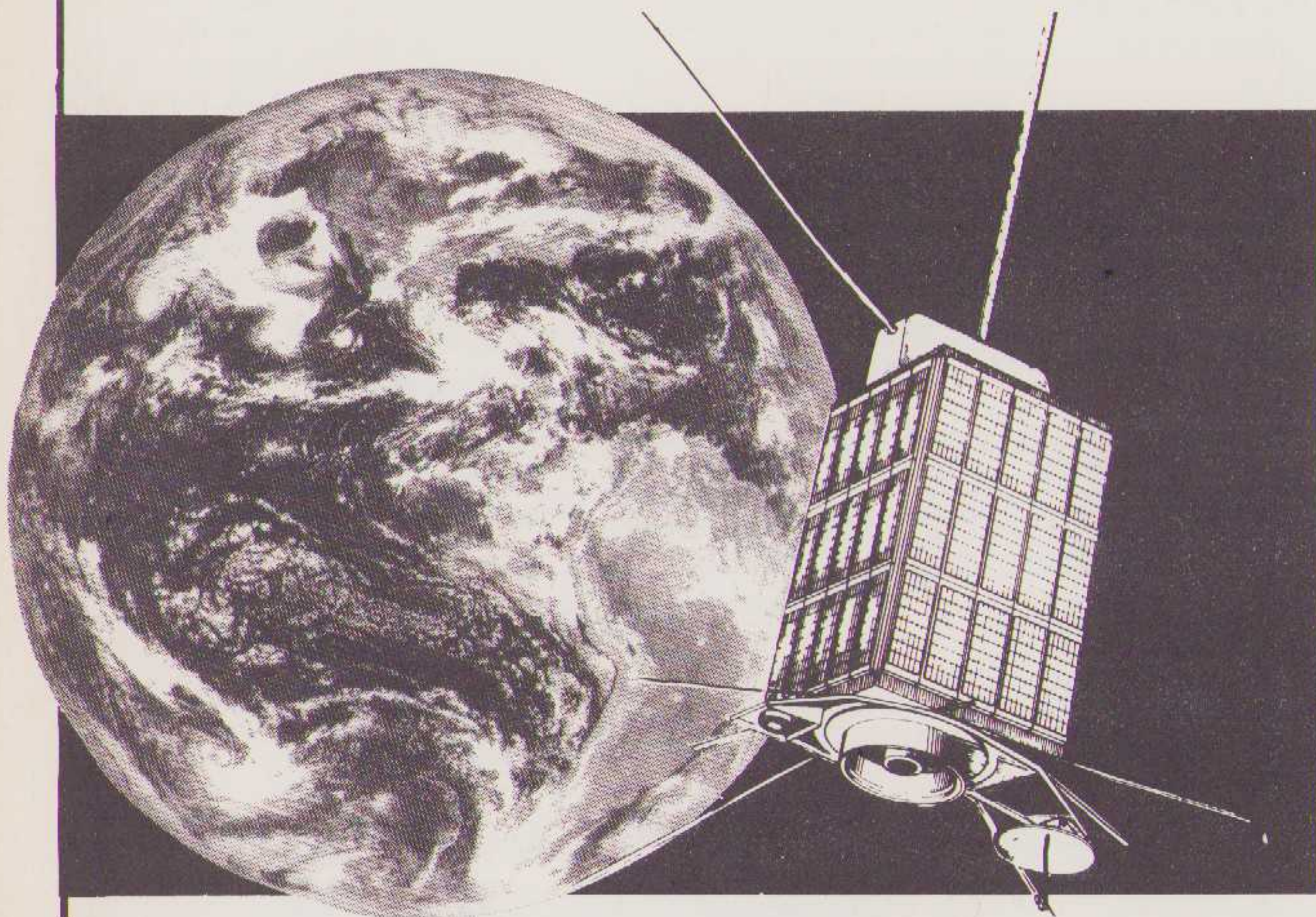
ETI PRINT- EN ONDERDELENSERVICE

Auto alarm, december 1982.....	prijs op aanvraag
150W MOSFET versterker, december 1982.....	prijs op aanvraag
60W MOSFET versterker, oktober 1982.....	print f 12.-
Comboversterker, oktober 1982.....	print f 75.-
Gitaar expander, november 1981.....	kit f 54.-
Gitaar stemmer, maart 1980.....	print f 4.10
Spectrum analyser 10 band.....	kit f 215.-
dB meter, Topprojecten deel 2.....	print f 13,75
LED VU meter, februari 1981.....	kit f 72.-
Luidsprekerbeveiliging.....	kit f 68.-
Audio expander Compressor, maart 1978.....	print f 28.-
MCC preamp, juli 1980.....	print f 17,75
Audio impedantie aanpassingsunit.....	print f 8,50
Stereobeeldregelaar, december 1980.....	printen f 52.-
Graphic equaliser, december 1977.....	printen f 16.-

EMC HOLLAND

Postbus 83, 8000 AB Zwolle, tel. 05200 - 25496.

VAN DE BIG BANG TOT DE MELKWEG IN ENKELE MINUTEN



Dit programma brengt een bewegend beeld op het scherm dat er enigszins uitziet als de nachtelijke hemel. Men ziet een sterrenhemel en daarvoor staat de zon in het midden, omgeven door planeten en hun satellieten. Er verschijnt een komeet die langzaam een elliptische baan volgt en die sneller gaat bewegen wanneer hij rond de zon gaat draaien. Af en toe is er een meteoroorflits. Nu en dan laait een ster op in de omgeving van een supernova en wijkt zachtjes uit en (met een waarschijnlijkheid die men kan instellen) een beschaving ontsnapt aan een supernova en vestigt zich op een andere ster.

Er is een interstellaire handel en een ruimtelandersUFO pendelt van ster tot ster. Het lot van het universum is onder controle van de mens. U stelt een waarschijnlijkheid in en als het juiste cijfer uitkomt, krimpt het universum ineen tot een punt. De punt verdwijnt echter niet (waar zou hij heengaan?) en na enige tijd zwelt hij weer op tot een nieuw en lichtjes verschillend universum. Het programma doorloopt het ene universum na het andere zonder einde in de veronderstelling dat de tijd in een reëel universum niet ophoudt, zelfs niet voor een ogenblik. Het beeld bekijkt men best in een afgeschermd kamer op een groot scherm met de helderheid laag en het contrast hoog. Een transistorradio naast de computer geplaatst zal de ruimtemuziek opvangen.

DE RUIMTE IN

Het programma is geschreven in BASIC van NASCOM 2 en behoeft minder dan 8K RAM wanneer de spaties in de programmalisting worden weggelaten. Een probleem in sommige BASIC programma's is te weten te komen hoe POKE's en PEEK's vertaald moeten worden bij verschillende machines. Dit programma voorkomt deze problemen. Er wordt gebruik gemaakt van SET en RESET functies op het 48 bij 96 NASCOM rooster. Het programma gebruikt het 16 x 48 karakter

rooster voor enkele astronomische objecten. Het resultaat van dit alles is een overvloed van sterren en vierkante planeten. De banen van de hemellichamen zijn meestal rond of elliptisch. Het programma is geen zuivere simulatie – de tijdschaal is bijvoorbeeld helemaal verkeerd – maar enig wiskundig verband werd wel behouden.

WERKING VAN HET PROGRAMMA

Het programma bevat voorbeelden van luscontrole en subroutines en gebruikt een mengeling van de 2 mogelijkheden van schermkoördinaten. Het is opgebouwd uit een aantal onafhankelijke delen die achter elkaar werken en kan deel per deel opgebouwd worden. Het programma is heel goed geschikt voor edukatieve doeleinden.

Een probleem is dat het voorbijkomen van een voorwerp op het scherm alles op zijn pad wegduwt, zelfs de planeten en de zon, ondanks dat deze zich op de voorgrond bevindt. De mogelijkheid bestaat om positietesten uit te voeren door gebruikmaking van de functie POINT ofwel door logische tests in schermmap in het geheugen. Niettegenstaande de programma-ruimte groot is om alle mogelijkheden op het scherm te brengen, verschijnen achtergrond, zon en planeten zeer snel na de passage van een komeet. De elliptische komeetbaan wordt niet vernieuwd en ziet er maar sjofel uit na enige tijd.

De startwaarden mogen gewijzigd worden. De straal van de planeet banen en de omlooptijd mogen naar eigen goeddunken gewijzigd worden. Noteer dat het omkeren van het teken van een omlooptijd de rotatierichting omkeert. Met de waarschijnlijkheden P_1 tot P_5 kan geëxperimenteerd worden om een gladdere weergave te krijgen, als dit gewenst is. Waarschijnlijkheden, groter dan 0,5 zet het spul in beweging en er ontstaat regelmatig een nieuw universum. De printout welke resulteert uit dit programma komt niet zo snel. BASIC is eerder traag maar het universum vraagt geen haast en de weergave kan tot stand komen door het strategisch inlassen van enkele vertragingsslussen. Er kun-

PROGRAMMA LISTING

```

150 REM - INITIALIZE DATA
160 DIM A(12),B(12),R(6),T(12),N(6)
170 DIM G(30),H(30),GP(30),HP(30)
180 REM - START A NEW UNIVERSE
190 XB = 24 : YB = 8 : GOTO 3320
200 NS = 0
210 XB = INT(RND(1) * 25) + 20
220 YB = INT(RND(1) * 10) + 25
230 FA = INT(XB/2) + 1 :
    FB = INT(YB/3) + 1
240 R(1) = 11 : R(2) = 26 : R(3) = 43
250 R(4) = 5 : R(5) = 5 : R(6) = 4
260 N(1) = -157 : N(2) = 365.25
270 N(3) = 680 : N(4) = 12
280 N(5) = 8 : N(6) = -40
290 P1 = .008 : P2 = .1
300 P3 = .05 : P4 = .6 : P5 = .05
310 D = 5 : E = .75
320 F = 200 : KC = 2.3
330 REM - CALCULATE WORKING VALUES
340 PD = 6.283185 : PQ = PD/4
350 FOR J= 1 TO 6 : N(J) = PD/N(J)
360 NEXT J
370 NP = 0
380 FOR J = 1 TO 6 : NP = NP + 1
390 T(NP) = SIN(N(J))
400 NP = NP + 1
410 T(NP) = SIN(N(J) + PQ)
420 NEXT J
430 A(1) = XB + R(1) : A(2) = YB
440 A(3) = XB + R(2) : A(4) = YB
450 A(5) = XB + R(3) : A(6) = YB
460 A(7) = A(3) + R(4) : A(8) = YB
470 A(9) = A(5) + R(5) : A(10) = YB
480 A(11) = A(5) + R(6) : A(12) = YB
490 X7 = A(3) : Y7 = A(4) : CLS
500 REM - SET STAR BACKGROUND
510 SCREEN 5,1 : PRINT "- star formation -"
520 FOR J = 0 TO 30
530 NG = INT(RND(1) * 43) + 3
540 NH = INT(RND(1) * 12) + 2
550 IF NG < FA - 3 OR NG > FA + 3 THEN 580
560 IF NH < FB - 3 OR NH > FB + 3 THEN 580
570 GOTO 530
580 G(J) = NG : H(J) = NH
590 SCREEN NG,NH : PRINT "."
600 FOR Z = 1 TO 2000 / (J + 1) : NEXT Z
610 NEXT J
620 SCREEN 5,1 : PRINT "
630 GOSUB 2730
640 REM - WORKING VALUES FOR COMET
650 CE = 1 : SE = 0
660 EP = 1 + E : EM = 1 - E
670 L = D * EP
680 TA = D / EM : TB = TA * SQR(EP * EM)
690 F = (4 * PQ * TB / F) * TA
700 KS = SIN(KC) : KC = SIN(KC + PQ)
710 REM - START INFINITE LOOP
720 SCREEN 5,1 : PRINT "planetary system--"
730 ND = 0
740 REM - NEXT TIME PERIOD
750 ND = ND + 1
760 SCREEN 39,1 : PRINT ND
770 REM - CALCULATE COORDS OF PLANETS
780 NP = 0
790 FOR J = 1 TO 3
800 NP = NP + 1
810 XN = A(NP) : SB = T(NP)
820 NP = NP + 1
830 YN = A(NP) : CB = T(NP)
840 XC = XB : YC = YB : RD = R(J)
850 GOSUB 1820
860 A(NP - 1) = XN : A(NP) = YN
870 XA = XN : YA = YN
880 XP = B(NP - 1) : YP = B(NP)
890 NI = 1
900 GOSUB 2000
910 B(NP - 1) = XP : B(NP) = YP
920 NEXT J
930 XN = A(7) : SB = T(3)

```

nen allerlei mogelijkheden toegevoegd worden zoals het flikkeren van de sterren door toepassing van de RESET en SET functies. Op het einde van het universum konvergeren de sterren naar één punt; men kan ze opnieuw laten expanderen, bij het ontstaan van een nieuw universum, op een ordelijk manier dan de symbolische big bang.

De coördinaten van de sterren kunnen gekozen worden in overeenstemming met reële posities zoals we ze zien. Een zich onzichtbaar verplaatsend zwart gat kan sterren en alle andere voorwerpen op zijn weg opslokken, maar dit is echter niet zo spektakulair op het scherm.

PROGRAMMA-BESCHRIJVING

Regel 150-320: DIMensionering en initialisatie van run parameters. De waarden staan aan de start van het programma voor eenvoudige wijziging met de NASCOM scherm editing faciliteiten. Het ingangspunt van een nieuw universum bevindt zich op regel 200.

De variabelen zijn:

A(12),B(12): Koördinaten van de planeten en de satellieten. Array A bevat de huidige waarden; B bevat de voorgaande waarden vóór geRESET werd.
R(6), N(6): straal en omlooptijd van de 6 planeten en satellieten. Array N zal

later de equivalente periodieke hoekveranderingen van de banen bevatten.

5(12): sinus en cosinus van de periodieke hoekveranderingen voor gebruik in trigonometrische formules.
G(30),H(30),GP(30),HP(30): koördinaten van de sterren in de achtergrond. De array's GP en HP bevatten de voorgaande waarden tijdens de instorting.

P₁: kans op instorting van het universum;

P₂: kans om een UFO-vlucht waar te nemen;

P₃: kans op een supernova;

P₄: kans dat een ruimteschip zal ontsnappen vóór een supernova

P₅: kans op een meteor.


```

940 YN = A(8) : CB = T(4)
950 XC = XB : YC = YB
960 XT = XN - XC : YT = YN - YC
970 RD = SQR(XT * XT + YT * YT)
980 GOSUB 1820
990 A(7) = XN : A(8) = YN
1000 XN = A(9) : SB = T(5)
1010 YN = A(10) : CB = T(6)
1020 XC = XB : YC = YB
1030 XT = XN - XC : YT = YN - YC
1040 RD = SQR(XT * XT + YT * YT)
1050 GOSUB 1820
1060 A(9) = XN : A(10) = YN
1070 XN = A(11) : SB = T(5)
1080 YN = A(12) : CB = T(6)
1090 XC = XB : YC = YB
1100 XT = XN - XC : YT = YN - YC
1110 RD = SQR(XT * XT + YT * YT)
1120 GOSUB 1820
1130 A(11) = XN : A(12) = YN
1140 XN = A(7) : SB = T(7)
1150 YN = A(8) : CB = T(8)
1160 XC = A(3) : YC = A(4)
1170 RD = R(4)
1180 GOSUB 1820
1190 A(7) = XN : A(8) = YN
1200 XA = XN : YA = YN
1210 XP = B(7) : YP = B(8)
1220 NI = 0
1230 GOSUB 2000
1240 B(7) = XP : B(8) = YP
1250 XN = A(9) : SB = T(9)
1260 YN = A(10) : CB = T(10)
1270 XC = A(5) : YC = A(6)
1280 RD = R(5)
1290 GOSUB 1820
1300 A(9) = XN : A(10) = YN
1310 XA = XN : YA = YN
1320 XP = B(9) : YP = B(10)
1330 NI = 0
1340 GOSUB 2000
1350 B(9) = XP : B(10) = YP
1360 XN = A(11) : SB = T(11)
1370 YN = A(12) : CB = T(12)
1380 XC = A(5) : YC = A(6)
1390 RD = R(6)
1400 GOSUB 1820
1410 A(11) = XN : A(12) = YN
1420 XA = XN : YA = YN
1430 XP = B(11) : YP = B(12)
1440 NI = 0
1450 GOSUB 2000
1460 B(11) = XP : B(12) = YP
1470 REM - UPDATE COMET; CHECK EVENTS
1480 SCREEN 5,1 : PRINT " "
1490 GOSUB 1640
1500 IF RND(1) < P5 THEN GOSUB 1900
1510 GOSUB 2180
1520 IF RND(1) < P1 THEN 3090
1530 IF RND(1) > P2 OR NS > 0 THEN 1620
1540 X1 = X7 : Y1 = Y7
1550 NW = INT(RND(1) * 31)
1560 IF NW = MS THEN 1550
1570 X2 = G(NW) * 2 - 2 : X7 = X2
1580 Y2 = H(NW) * 3 - 2 : Y7 = Y2

1590 SCREEN 20,1 : PRINT "ufo - ufo"
1600 GOSUB 2780: SET(X2,Y2)
1610 SCREEN 20,1 : PRINT " "
1620 REM - GO TO NEXT TIME PERIOD
1630 GOTO 740
1640 REM - COMET CALCULATIONS
1650 V = L / (1 - E * CE)
1660 XA = V * CE : YA = V * SE
1670 XT = XA
1680 XA = XT * KC - YA * KS
1690 YA = YA * KC + XT * KS
1700 XA = XA + XB
1710 YA = YB - YA
1720 XP = XI : YP = YI
1730 NI = 2
1740 GOSUB 2000
1750 XI = XP : YI = YP
1760 REM
1770 TI = F / (V * V)
1780 TH = TH + TI
1790 SE = SIN(TH)
1800 CE = SIN(TH + PQ)
1810 RETURN
1820 REM - CALCULATE PLANET COORDS
1830 XT = XN - XC : YT = YC - YN
1840 SA = YT / RD : CA = XT / RD
1850 SN = SA * CB + CA * SB
1860 CN = CA * CB - SA * SB
1870 XN = RD * CN + XC
1880 YN = YC - RD * SN
1890 RETURN
1900 REM - DISPLAY A METEOR
1910 SCREEN 5,1 : PRINT "meteor -"
1920 X = INT(RND(1) * 95)
1930 FOR Y = 4 TO 44
1940 SET(X,Y) : RESET(X,Y - 1)
1950 NEXT Y
1960 RESET(X,43) : RESET(X,44)
1970 SCREEN 5,1 : PRINT " "
1980 GOSUB 2730
1990 RETURN
2000 REM - MOVE A BODY TO NEW POSITION
2010 XA = INT(XA) + 1 : YA = INT(YA) + 1
2020 IF XA = XP AND YA = YP THEN 2170
2030 IF XP < 0 OR XP > 93 THEN 2100
2040 IF YP < 1 OR YP > 44 THEN 2100
2050 IF NI > 1 THEN 2100
2060 RESET(XP,YP)
2070 IF NI < 1 THEN 2100
2080 RESET(XP,YP - 1) :
      RESET(XP + 1,YP - 1)
2090 RESET(XP + 1,YP)
2100 IF XA < 0 OR XA > 93 THEN 2160
2110 IF YA < 1 OR YA > 44 THEN 2160
2120 SET(XA,YA)
2130 IF NI <> 1 THEN 2160
2140 SET(XA,YA - 1) : SET(XA + 1,YA - 1)
2150 SET(XA + 1,YA)
2160 XP = XA : YP = YA
2170 RETURN
2180 REM - CALCULATE AND DISPLAY SUPERNOVA
2190 IF NS > 0 THEN 2400
2200 IF RND(1) > P3 THEN 2720
2210 NS = 1 : NV = INT(RND(1) * 31)
2220 MS = NV

```


COMPUTER PROGRAMMA'S

```

2230 NF = 0 : NZ = INT(RND(1) * 2) + 4
2240 NX = G(NV) * 2 - 1
2250 NY = H(NV) * 3 - 2
2260 KZ = 0 : SET(NX,NY)
2270 IF RND(1) > P4 THEN 2390
2280 NU = 1
2290 X1 = NX : Y1 = NY
2300 NW = INT(RND(1) * 31)
2310 IF NW = NV THEN 2300
2320 MW = NW
2330 X2 = G(NW) * 2 - 2 : Y2 =
      H(NW) * 3 - 2
2340 SCREEN 5,1
2350 PRINT "escape from supernova -"
2360 GOSUB 2780: NU = 0 : MW = 99
2370 SCREEN 5,1
2380 PRINT " "
2390 SCREEN 5,1:PRINT "supernova -"
2400 NF = NF + 1
2410 IF KZ >= NZ THEN 2540
2420 IF NF < 1 THEN 2720
2430 NF = 0 : KZ = KZ + 1
2440 Y3 = NY : Y4 = NY
2450 AV = NX - KZ + 1 : BV = NX + KZ - 1
2460 FOR X = AV TO BV
2470 SET(X,Y3) : SET(X,Y4)
2480 IF X < NX THEN 2510
2490 Y3 = Y3 + 1 : Y4 = Y4 - 1
2500 GOTO 2520
2510 Y3 = Y3 - 1 : Y4 = Y4 + 1
2520 NEXT X
2530 GOTO 2390
2540 NZ = NZ - 1
2550 SCREEN 5,1 : PRINT " "
2560 NF = NF + 1
2570 IF NF < 2 THEN 2720
2580 NF = 0
2590 Y3 = NY : Y4 = NY
2600 AV = NX + KZ - 1 : BV = NX - KZ + 1
2610 FOR X = AV TO BV STEP -1
2620 RESET(X,Y3) : RESET(X,Y4)
2630 IF X > NX THEN 2660
2640 Y3 = Y3 - 1 : Y4 = Y4 + 1
2650 GOTO 2670
2660 Y3 = Y3 + 1 : Y4 = Y4 - 1
2670 NEXT X
2680 KZ = KZ - 1
2690 IF KZ > 0 THEN 2720
2700 NS = 0
2710 SCREEN 6(NV),H(NV) : PRINT "."
2720 RETURN
2730 REM - DISPLAY CENTRAL BODY
2740 SCREEN FA,FB - 1 : PRINT "DEF"
2750 SCREEN FA - 1,FB : PRINT "-USR-"
2760 SCREEN FA,FB + 1 : PRINT "DEF"
2770 RETURN
2780 REM - ESCAPE - MOVE A POINT
2790 DX = X2 - X1 : DY = Y2 - Y1
2800 IF DX = 0 AND DY = 0 THEN RETURN
2810 IF ABS(DX) > ABS(DY) THEN 2850
2820 LA = Y1 : LB = Y2
2830 X = X1 : Y = Y1 : DC = 0
2840 GOTO 2880
2850 LA = X1 : LB = X2
2860 DC = DX : DX = DY : DY = DC

```

```

2870 X = Y1 : Y = X1 : DC = 1
2880 IF DY = 0 THEN RETURN
2890 JB = X : KB = Y
2900 IC = DX / ABS(DY)
2910 X = X + .5 - IC
2920 SP = 1 : IF DY < 0 THEN SP = -1
2930 FOR KA = LA TO LB STEP SP
2940 X = X + IC : JA = INT(X)
2950 IF DC > 0 THEN 2980
2960 SET(JA,KA) : RESET(JB,KB)
2970 GOTO 2990
2980 SET(KA,JA) : RESET(KB,JB)
2990 JB = JA : KB = KA : SCREENG(NV),H(NV)
3000 PRINT "." : NEXT KA
3010 FOR J = 0 TO 30
3020 IF J = MW THEN 3060
3030 IF J = MS THEN 3060
3040 IF G(J) = X1 AND H(J) = Y1 THEN 3060
3050 SCREEN 6(J),H(J) : PRINT "."
3060 NEXT J
3070 GOSUB 2730
3080 RETURN
3090 REM - SHRINK THE UNIVERSE
3100 FOR J = 0 TO 30
3110 GP(J) = G(J) : HP(J) = H(J)
3120 NEXT J
3130 XB = 24 : YB = 8
3140 CLS
3150 SCREEN 5,1
3160 PRINT "collapsing universe -"
3170 FOR J = 0 TO 30
3180 SCREEN 6(J),H(J) : PRINT "."
3190 NEXT J
3200 SCREEN XB,YB : PRINT "USR"
3210 FOR N = 10 TO 1 STEP -1
3220 FOR J = 0 TO 30
3230 GT = G(J) : G(J) = GT - (GT - XB) / N
3240 HT = H(J) : H(J) = HT - (HT - YB) / N
3250 GT = INT(GT + .5) : HT = INT(HT + .5)
3260 IF GP(J) = XB AND HP(J) = YB THEN 3300
3270 SCREEN GP(J),HP(J) : PRINT " "
3280 IF GT = XB AND HT = YB THEN 3300
3290 SCREEN GT,HT : PRINT "."
3300 GP(J) = GT : HP(J) = HT
3310 NEXT J, N
3320 CLS : SCREEN XB,YB : PRINT "USR"
3330 SCREEN 5,1:PRINT"the primaeval atom-"
3340 FOR Z = 1 TO 5000 : NEXT Z : CLS
3350 REM - BIG BANG
3360 FOR J = 1 TO 200
3370 XB = INT(J*((RND(1)*.45)-.225)+47.5)
3380 YB = INT(J*((RND(1)*.2)-.1)+22.5)
3390 SET(XB,YB - 1) : SET(XB - 1,YB + 1)
3400 SET(XB - 1,YB) : SET(XB + 1,YB - 1)
3410 SET(XB + 1,YB + 1) : SET(XB,YB)
3420 SET(XB + 1,YB) : SET(XB,YB + 1)
3430 SET(XB - 1,YB - 1)
3440 NEXT J
3450 SCREEN 2,8 : PRINT " "
3460 SCREEN 2,9 : PRINT " A new universe -"
3470 SCREEN 2,10: PRINT " "
3480 FOR Z = 1 TO 4000 : NEXT Z
3490 REM - GO TO NEXT UNIVERSE
3500 GOTO 200
3510 END

```


VAN DE BIG BANG TOT DE MELKWEG IN ENKELE MINUTEN

D, E, F, KE: gegevens over kometen. D is de afstand van de meest nabije nadering tot het centrale hemellichaam; E is de excentriciteit; F is de omlooptijd; KE is de hoek (in radialen) van de hoofdas van de komeetbaan tot de schermhorizontale.

Regel 330-490: werkwaarden, berekend uit de startdata. Array A bevat de startkoördinaten voor de zes planeten en satellieten.

Regel 500-630: display van de sterrenachtergrond (31 sterren) hierbij posities dichtbij het centrale hemellichaam vermijdend. Het centrale hemellichaam wordt ook weergegeven.

Regel 640-700: werkwaarden voor de komeetbaan.

Regel 710-770: het afmaken van de voorafgaande berekeningen. Het ingangspunt tot een nieuwe tijdperiode zit op regel 740. Het periodenummer wordt verhoogd en afgedrukt.

Regel 780-1460: berekent en geeft positie weer van planeet en satelliet. Er zijn negen sets vereist daar de satellieten tweemaal verhuizen: één rond de centrale zon en één in de omgeving van hun thuishemellichaam.

Regel 1470-1610: updating komeet-

baan; controle op meteor, supernova en instorting van het universum.

Regel 1630: terugkeer naar regel 740 en herhalen van de cyclus voor de volgende tijdperiode.

Regel 1640-1810: subroutine voor de komeetbaan updating en weergave. De baan is Kepleriaans zolang de omlooptijd (variabele F) niet te kort is, bijvoorbeeld niet minder dan 200 tijdperioden.

Regel 1820-1890: subroutine om nieuwe posities van planeten en satellieten in cirkelvormige baan te berekenen, bij gebruikmaking van trigonometrische formules voor de som van hoeken.

Regel 1900-1990: subroutine voor weergave van een vertikaal langs het scherm lopende meteor.

Regel 2000-2170: subroutine om een hemellichaam in een nieuwe positie te plaatsen, gebruikmakend van SET en RESET functies. Het hemellichaam kan een 1x1 of 2x2 blok zijn; het mag een staart bezitten.

Regel 2180-2720: Subroutine om een Supernova als een blok van grafische punten te ontwikkelen uit een bestaande ster. De Supernova flakkert onmiddellijk op en kwijnt weg na ver-

schillende tijdperioden. Een grafisch punt dat een ruimteschip voorstelt beweegt van de supernova ster naar een andere met gebruikmaking van de subroutine op regel 2780.

Regel 2730-2770: subroutine om de centrale zon weer te geven. Deze gebruikt een grafisch punt (NASCOM GR/9), twee verticale lijnen (GN/CNTRL/T) en twee doodgewone streepjes. (De graphics worden gelist als USR en DEF). Op andere machines zijn waarschijnlijk andere passende symbolen beschikbaar.

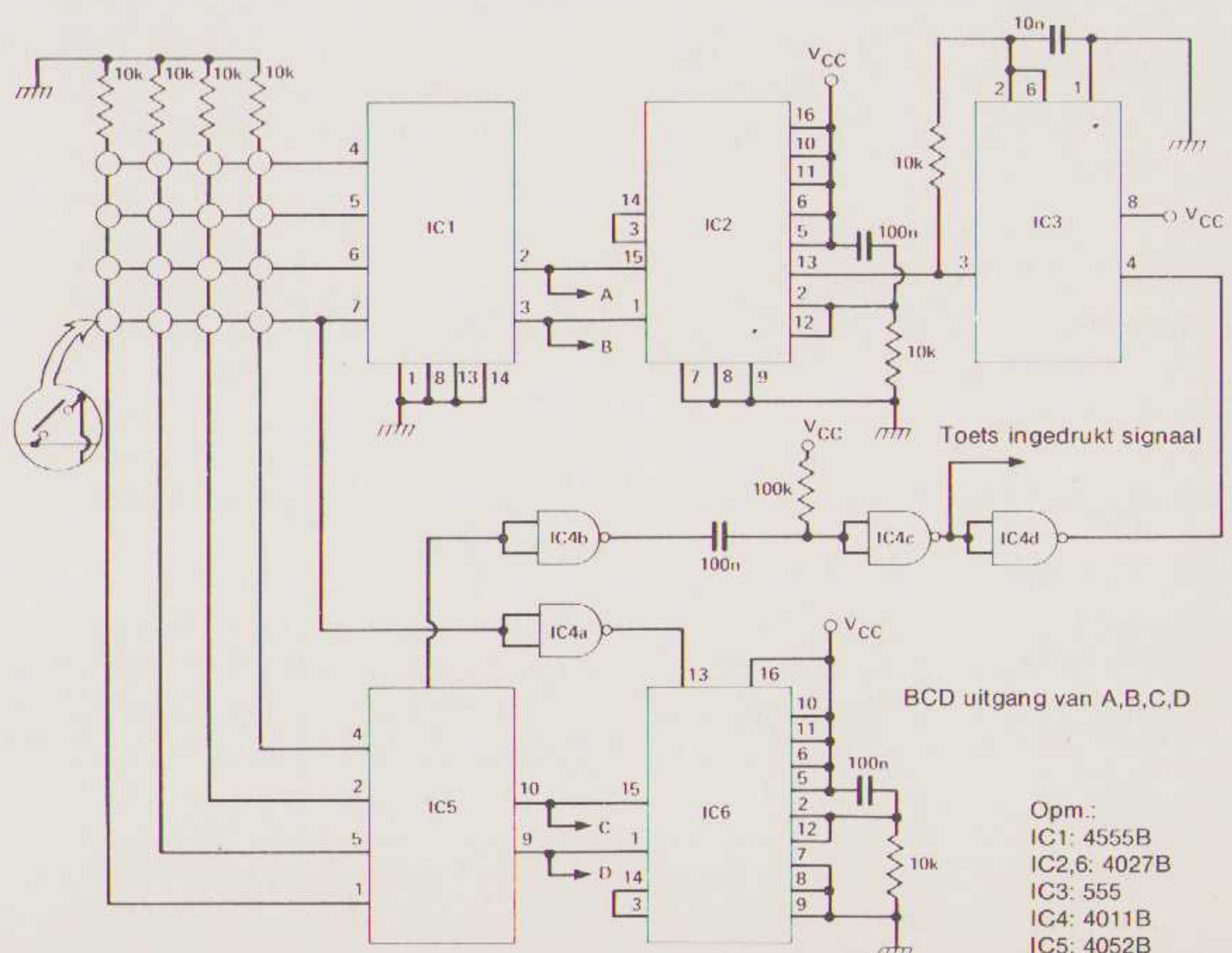
Regel 2780-3080: subroutine om een punt te verschuiven van de ene coördinatenpositie naar de andere met gebruikmaking van SET en RESET. Het punt beweegt over het 48 x 96 rooster, in een zo recht mogelijke lijn.

Regel 3090-3500: een programmasectie om de sterpunten binnenwaarts naar een centraal punt te laten bewegen, dat voorgesteld wordt door graphic GR/9. Na een vertragingsslus wordt een massa grafische blokken weergegeven om een exploderend universum voor te stellen. Daarna gaat het programma terug naar een nieuwe start op regel 200.

TECH TIPS

VOLLEDIG ONTDENDERD TOETSENBOORD

Deze schakeling levert een volledig ontdenderd uitgangssignaal als een toets wordt ingedrukt. Elk matrixpunt wordt beurtelings afgetast en de uitgang van de 4052 dataverdeler gaat omhoog als een ingedrukte toets wordt gedetecteerd. Hierdoor stopt de aftastende oscillator (555) ca. 10 ms en een "toets ingedrukt" signaal wordt gevormd. De BCD code kan dan in een flipflop worden opgeslagen o.i.d. Het gebruik van CMOS IC's houdt het stroomverbruik erg laag, waardoor de schakeling bijvoorbeeld in een auto gebruikt kan worden. Uitbreiding naar meer toetsen is zeer gemakkelijk door een 8-wegs dataverdeler te gebruiken (met een teller bestaande uit drie JK flipflops in plaats van de twee hier gebruikte).



IN 1983 WORDEN 1400 MILJOEN COMPACT-CASSETTES VERKOCHT



De communicatie is één der weinige sectoren die zich in de meeste landen nog steeds in een stijgende omzet kan verheugen. Een voorbeeld: in de gehele wereld werden vorig jaar 1170 miljoen compact-(geluids)cassettes verkocht, waarvan een kwart in Europa. Voor 1983 wordt een stijging tot 1400 miljoen cassettes verwacht. De wereldmarkt in magneetband (geluid en video) neemt met 15 procent toe in volume met een jaaromzet van ongeveer 8 miljard gulden.

Audio en video bieden dan ook uitstekende vooruitzichten, vooral in Europa. Agfa-Gevaert speelt daarin, als een van de belangrijkste fabrikanten van magneetband, een belangrijke rol. Het zwaarte punt van de produktie bij Agfa-Gevaert ligt in München. De magneetbandfabriek wordt daar in hoog tempo uitgebreid omdat de vraag de huidige capaciteit ruimschoots te boven gaat. In Berlijn wordt een nieuwe video-fabriek gebouwd door een firma waarin Agfa en

uitgever Bertelsmann deelnemen. De belangrijkste omzetten worden intussen nog steeds geboekt in de sectoren geluid en beeldregistratie. De computersector neemt ongeveer een kwart van de wereldproduktie aan magneetband af. De nog jonge videomarkt evolueert spectaculair. De audiomarkt betekende met 815 miljoen vierkante meter bandproduktie in 1980 nog vier maal zoveel als de videoproduktie, maar die voor-sprong is in amper één jaar tijd, ondanks een produktiestijging tot 888 miljoen vierkante meter, geslonken tot amper het tweeëneenhalfvoudige. Voor 1983 wordt een verhouding 2:1 verwacht. Enkele cassettes uit de nieuwe serie compact-cassettes van Agfa Gevaert hebben een hoge waardering gekregen bij een test van "Stereo", een van de belangrijkste HiFi-koopgidsen in Duitsland.

Het type Agfa Cr II (Stereochrom HD) werd in de kwaliteitscategorie: "hogere middenklasse" ingedeeld en behaalde 72 punten. Een puntje hoger scoorde een vergelijkbare cassette Fuji FX-II en die kreeg de kwaliteitsaanduiding "subtop". Nog iets hoger kwam Maxwell XL-II-S met 76 punten.

Spectaculair is wel het type Agfa Cr II-S (Superchrom HDX), deze kreeg zelfs de

aanduiding "absolute top" als kwaliteitscategorie met 84 punten. In diezelfde categorie "absolute top" werd ook BASF Chromdioxid Super II gewaardeerd.

Agfa Fe I (Ferrocolor HD):

De lage frekwentie-dynamiek is verbeterd met 12% (= +1dB).

Agfa Fe I S (Superferro HDX):

In de ijzeroxidekwaliteit is er een verbetering van 33% in de hoge frekwentie-output (= +2,5dB).

Agfa Cr II (Stereochrom HD):

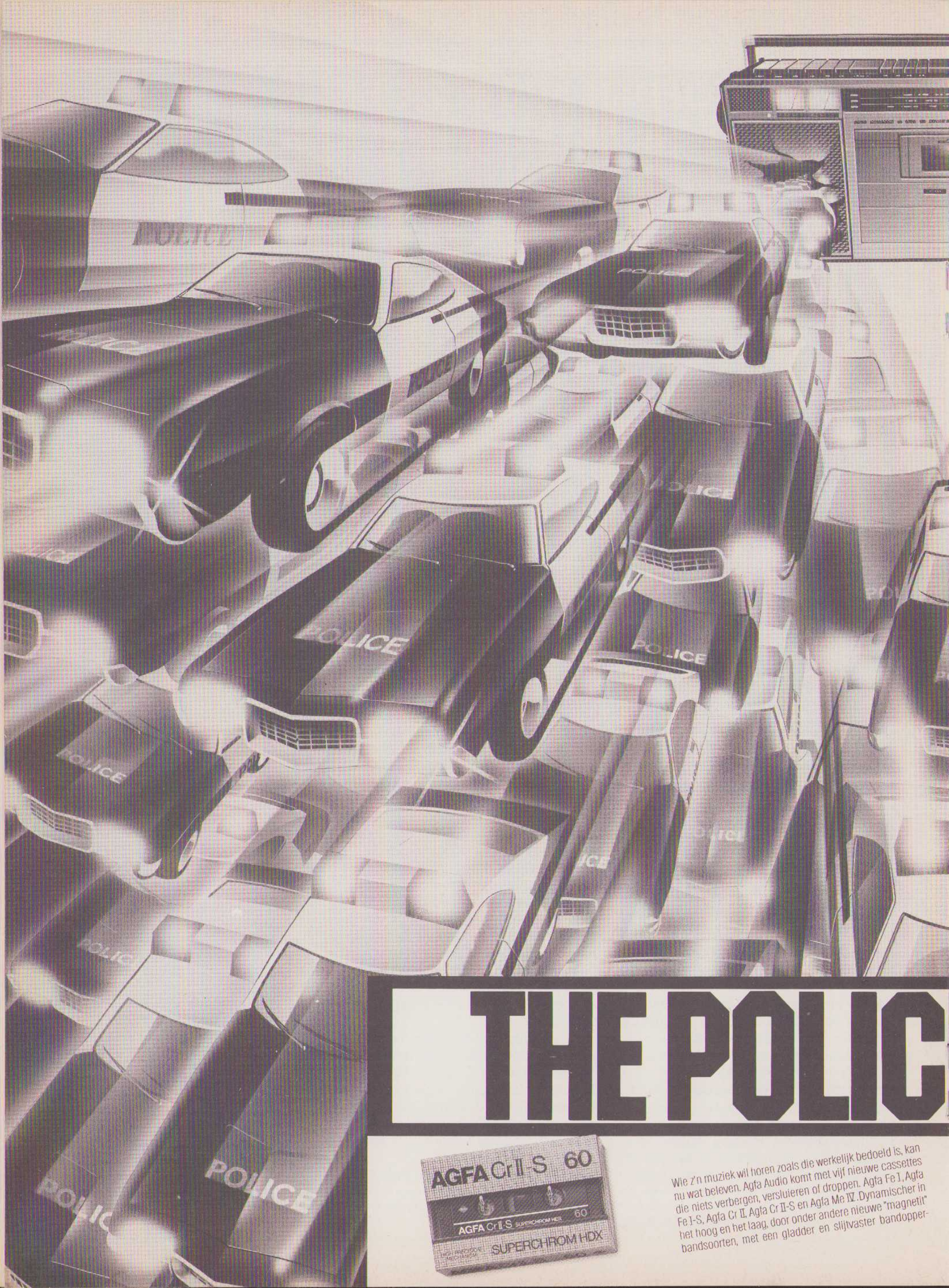
In de chromdioxide-klasse bewerkstelligt deze cassette een 50% grotere lage frekwentie-dynamiek (+3,5dB) en tevens een 23% lager ruisniveau.

Agfa Cr II S (Superchrom HDX):

De topcassette in deze klasse levert een 12% hoger maximum output-level. Dit betekent, dat bass en treble met deze dubbel-coated tape zijn toegenomen met 1dB.

Agfa Me IV (Pure metal HDX) en Agfa FeCr III (Carat HDX):

De zeer succesvolle formule van deze cassettes is ongewijzigd gebleven.



THE POLICE



Wie z'n muziek wil horen zoals die werkelijk bedoeld is, kan nu wat beleven. Agfa Audio komt met vijf nieuwe cassettes die niets verbergen, versluieren of droppen. Agfa Fe I, Agfa Fe I-S, Agfa Cr II, Agfa Cr II-S en Agfa Me IV. Dynamischer in het hoog en het laag, door onder andere nieuwe "magnetit" bandsoorten, met een gladder en slijtvaster bandoppervlak.



EOP AGFA.

vlak. Nieuw is ook de High Precision bandsturing. Soepeler en ruisarmer door speciale glij-folie met stabiliserend noppenprofiel in het cassettehuis. De vijf liggen nu bij alle Agfa Audio-dealers. Bel 070-110878 voor de adreslijst. Vraag ook de verbluffende testrapporten. Kenners spreken al van absolute topklasse. Maar wat zullen uw burens zeggen?

**AGFA CASSETTES
LATEN JE OREN KLAPPEREN.**

**AGFA
AUDIO**

AUTO ALARM

Dit vernuftige alarmsysteem gebruikt de massa van de auto als sensor om een brandende binnenverlichting of een andere elektrische belasting op te merken zodra een onbevoegd persoon probeert binnen te komen.

Een verontrustend aantal auto's wordt tegenwoordig gestolen. Het zijn niet alleen "gewone" autodieven, maar ook het aantal stereo-dieven (die het dus op de stereotoren in de auto voorzien hebben) neemt met de dag toe en ook het aantal joy-riders bevindt zich in een stijgende lijn. Vooral van de laatste groep zullen we de meeste hinder ondervinden. Zij crossen een paar uur met de auto rond - onderweg de roodlicht camera's testend - testen dan hoe stevig de bekleding, radio, banden etc. zijn en laten het restant dan ergens achter. Met een goed en betrouwbaar alarmsysteem kan bijna iedereen worden tegengehouden. Alleen tegen het meest vastberaden soort is weinig of geen kruid gewassen - inkl. alarmsysteem, stuursloten etc. Dit zijn professionele en goed georganiseerde bendes die een auto zomaar doen verdwijnen. Het enige wat hier op te bedenken zou zijn is een alarm met een - op een ander plaats verborgen - peilzender op een niet al te drukke frequentie en met voldoende vermogen. De PTT zal uw peilzender niet snel (lees: snel niet) goedkeuren, maar ja u moet kiezen tussen de PTT en uw (zeldzame) auto.

De eerste alarmsystemen hadden een meer elektromechanische aard. Via een trillingssensor werd een relais met geheugen geschakeld (of een stroomstoot relais) dat dan weer op haar beurt de klaxon in werking zette; eenvoudig en effectief maar erg storingsgevoelig. Deze systemen zijn dan ook zo goed als verdwenen. Dan zijn er nog systemen die een kring maken langs alle deur-, kofferdeksel-, motor- kap- en andere schakelaars. Een nadeel hierbij is de installatie; dat is bepaald geen kleinigheidje.

SPANNINGSVAL DETEKTOREN

Nadien werden de installaties een stuk beter. Een type reageerde op de geringe spanningsval over de akkuklemmen als bijvoorbeeld de binnenverlichting gaat branden na het openen van een portier. De betrouwbaarheid liet echter nogal eens te wensen over omdat de alarmtriggering direkt afhankelijk is van de inwendige weerstand van de akku. Deze weerstand is namelijk

verantwoordelijk voor een korte spanningsvalpuls zodra er een belasting op wordt aangesloten. (De akkuspanning zakt namelijk even en stijgt weer meteen). Iedere variatie in weerstand van de aansluitingen zorgt voor een zelfde effect en dus voor vals alarm.

Een slimme variatie op dit thema is de detektie van een spanningsval op een willekeurige plaats in het elektrische systeem. Wij hebben daarvoor de mas-sadraad uitgezocht die de min-pool van de akku (bij neg. aarde) met het chassis of met het motorblok verbindt. Dit is meestal een platte brede gevlochten koperen band. Deze draad heeft een kleine maar vaste weerstand (enigszins temperatuur afhankelijk). Door een stroom t.g.v. een belasting zal er een kleine spanningsval over de kabel optreden. Dit wordt door het printje opgemerkt, waarna de alarm-schakeling geactiveerd zal worden en een sirene, klaxon of wat dan ook gaat loeien. Als u helemaal op safe wilt spelen - sommige joy-riders vinden zo'n sirene namelijk prachtig - kan ook de ontsteking uitgeschakeld worden. Iemand die de auto binnen dringt zal altijd wel een deur openen en zo het systeem activeren. Als dus alleen een ruitje ingetikt wordt om er iets uit te halen zal het alarm niet in werking treden; meestal opent men dan toch eerst de deur omdat loshangende glasscherven vrij scherp kunnen zijn. Omdat de ingangsimpedantie erg laag is wordt vals alarm door bijvoorbeeld magnetische inductie vermeden. De meeste andere spanningsvalsystemen hebben wel een hoge ingangsimpedantie met alle nadelige gevolgen van dien.

PULSERENDE BEVEILIGING

De detektieschakeling merkt een spanningsval over de aarddraad pas op zodra deze een bepaalde waarde (instelbaar) overschrijdt. Na meting van zo'n puls zal de in-/uitstap vertraging worden ingeschakeld. Als het alarm na de vertragsperiode niet langer getriggerd blijft zal er verder niets gebeuren. Dit is in sommige gevallen een zwak punt omdat het wel eens voor zal komen dat het portier snel geopend wordt, waarna de dief in

de auto plaats neemt en het portier snel weer sluit. Het is dan nog beter om de ingeschakelde vertraging met de hand (verborgen schakelaar) uit te schakelen. Als de schakeling wel geactiveerd blijft zal de houd-schakeling in werking treden en de alarmperiode tijdsklok inschakelen. Het relais wordt dan – via een stuurtrap – geactiveerd evenals een LED. Door de stuurtrap zal het relais met intervallen van een seconde inschakelen en weer afvallen. De klaxon zal dus op hetzelfde ritme een repeterend geluid produceren. De relais pulser werkt continu en laat d.m.v. een knipperende LED zien dat de alarmering is ingeschakeld. Nadat de ingestelde alarmeringstijd is verstreken zal de klaxon ophouden; het LEDje blijft onverstoort door knippen. Zodra iemand dus de auto probeert te stelen zal gedurende een bepaalde tijd het lawaai losbarsten en de dief (hopelijk) besluiten om het een straat verderop nog eens te proberen. Na een bepaalde tijd zal het kabaal ophouden en knippert alleen de LED nog.

DE BOUW

Voor ons prototype hadden wij een printje ontworpen. Dit is niet persé noodzakelijk, maar het vermindert de kans op bedradingsfouten aanzienlijk. Vooral het vinden van dergelijke fouten is een uitermate tijdrovende gelegenheid.

De montage van de diverse onderdelen hoeft niet volgens een vast schema te verlopen. Het is echter meestal het handigste om met de weerstanden en condensatoren te beginnen. Daarbij dient de inmiddels wel bekend veronderstelde aandacht aan de polariteit van de tantaalkondensatoren en elko's besteed te worden. Vervolgens zijn de halfgeleiders aan de beurt – ook die kunnen maar op één manier goed aangesloten worden – en tenslotte het relais.

Als de print klaar is kan deze in een kastje ondergebracht worden. Ons kastje was 120 x 40 x 95 mm groot. Om te voorkomen dat er water of vuil in kan komen is een vakuümgevormd plastic kastje de beste keuze. De print is op de bodem vastgezet met een paar schroefjes, moertjes en af-

standsbussen. De bedrading loopt via twee – van goed sluitende rubber tules voorziene – gaten naar buiten, waar deze in een op het kastje vast geschroefde rij kroonsteentjes (10) geschroefd wordt.

DE INSTALLATIE

Allereerst moeten de twee LED's gemonteerd worden. Waar ze geplaatst worden maakt niet uit; rechts naast het dashboard lijkt ons het handigste. De plaats voor de verborgen schakelaar kunt u het beste zelf verzinnen. Als beste test voor de betrouwbaarheid van uw plaats kan uw buurman goed dienen. Vertel hem wat er aan de hand is en geef hem minstens één minuut de tijd. Als hij hem dan nog niet gevonden heeft is de ontdek kans redelijk klein. Enig technisch inzicht is overigens wel vereist van het proefkonijn. Het is natuurlijk niet de bedoeling dat een ruk aan loshangende draden al voldoende is om het hele systeem het zwijgen op te leggen. Een code- of sleutelslot hoeft natuurlijk niet verborgen te worden, als de bedrading daarvan maar niet onder handbereik ligt. Tenslotte kan tijdens de afregelperiode de in-/uitstap vertraging tot een halve seconde gereduceerd worden door C1 tot 1 μ F te verkleinen.

Voor SW1 hebben we een dubbelpolige omschakelaar genomen; een om het alarm in te schakelen en een om de kontaktpuntjes kort te sluiten als het alarm ingeschakeld is. Als iemand dus de klaxon uitschakelt – zo hij zich er al iets van aan trekt – zal hij nog niet met de auto weg kunnen rijden, zelfs niet als hij buiten het kontaktslot om probeert te starten.

De verbinding met de massakabel is vrij eenvoudig. Een draad wordt vanaf punt A aan het einde van de kabel gesoldeerd en een draad van punt B komt aan de negatieve akkuklem te zitten. Om weinig storing op te pikken moet de verbinding kort gehouden worden. Onze verbindingen waren ongeveer 1 m lang.

De positieve lijn moet via SW1 en een in de draad opgenomen zekeringhouder direkt met de plus van de akku worden verbonden.

De alarmuitgang moet over de klaxon-

relais kontakten aangesloten worden. Hiernaast hebben we twee mogelijkheden aangegeven. De eerste schakeling is bestemd voor gebruik met een klaxonrelais. Bij de tweede, ietwat ingewikkelder schakeling, is een extra kontakt op SW1 vereist (wordt dus omschakelkontakt). Als de kontaktpuntjes ook nog eens uitgeschakeld moeten worden is een drie-polige omschakelaar vereist. Let er dan wel op dat alles goed aangesloten wordt, anders schakel je de ontsteking met het alarm in inplaats van uit. Bedraad alles zo netjes mogelijk en uniform met de autobedrading. Het mag voor de dief in ieder geval niet duidelijk zijn welke draden kapot getrokken moeten worden om het alarm het zwijgen op te leggen.

DE AFREGELING

Nadat de hele zaak is geïnstalleerd hoeft alleen de gevoeligheid nog maar te worden ingesteld. Schakel de vertraging uit door C1 te verwijderen of sluit op C1 een hoog-ohmige voltmeter aan. Breng de auto in rusttoestand (lichten etc. uit) en regel PR1 zo af dat het alarm net niet aan wil slaan of C1 net niet gaat opladen. Geef deze stand aan op de trimmer. Schakel nu de binnenverlichting in, zodat het alarm af zal gaan. Als er niets gebeurt moet eerst de instelling van PR1 gecontroleerd worden (opnieuw instellen). Als de instelling toch juist blijkt zullen de aansluitingen naar de massakabel waarschijnlijk verwisseld zijn. Draai PR1 nu zo dat het alarm net niet af gaat bij brandende verlichting of dat C1 dan net niet gaat opladen. Geef ook deze stand aan. De juiste instelling voor de meest betrouwbare werking ligt precies tussen beide posities in.

Tenslotte moet nog gecontroleerd worden dat het alarm niet op de radio of op de klok reageert. Vooral de klok kan wel eens voor een ongecontroleerd vals alarm zorgen. Sommige types werken namelijk op een veer die om de paar uur – soms zelfs na enige dagen – met behulp van een motortje weer wordt opgewonden. Als een dergelijk vals alarm ontstaat moet de gevoeligheid iets kleiner worden. In extreme gevallen kan het zelfs nodig zijn

om een lampje met een hoger wattage te gebruiken. Bij onze proefnemingen echter was 5W meer dan voldoende.

HOE HET WERKT

De stroom door de massakabel wordt gedetecteerd door twee transistoren in gemeenschappelijke basisschakeling. Beide transistoren – Q1 en Q2 – zijn ondergebracht in een chip (IC1), zodat de karakteristieken niet of nauwelijks verschillen. De basis-emitter spanningen van beide transistoren zullen niet meer dan $50 \mu\text{V}$ van elkaar afwijken en van dat gegeven maken we nu gebruik.

Als er geen stroom wordt getrokken van de akku zal er over de als weerstand fungerende massakabel ook geen spanningsval optreden – afgezien van sommige kontinu werkende elektrische onderdelen zoals het alarm en de klok. De emitters van beide transistoren in IC1 zullen dus op gelijke potentiaal staan. Hieruit volgt dan weer dat ook de kollektorstromen en de kollektor-emitter spanningen gelijk zijn.

Zodra er stroom getrokken wordt uit de akku – b.v. branden van binnenverlichting – zal er een kleine spanningsval optreden over de massakabel. Punt A (Q1 emitter) zal zodoende een **hogere** potentiaal krijgen dan punt B (Q2 emitter). Punt A wordt dus positief ten opzichte van punt B. Dit heeft dan weer tot gevolg dat de kollektorspanning van Q1 zal stijgen (een versterker met gemeenschappelijke basisschakeling werkt NIET-INVERTEREND). De kollektorspanning van beide transistoren in IC1 (Q1 en Q2) wordt met een trimpotmeter – die beide basisstromen regelt – ingesteld. Hiermee zijn de kleine onderlinge verschillen van Q1 en Q2 (met erg hoge DC versterkingsfaktor) bij te regelen. Hiermee kan tevens de gevoeligheid ingesteld worden door een onbalans in te stellen die alleen door een bepaald stroomniveau door de massakabel overwonnen kan worden en naar de andere kant van het 0-niveau kan trekken alvorens het alarm getriggerd wordt.

Het potentiaalverschil tussen de kollektors van Q1 en Q2 wordt gemeten door een verschilversterker (IC2). Zo-

dra de spanning op de niet-inverterende ingang hoger wordt dan die op de inverterende ingang zal de uitgang hoog worden. IC2 heeft een open kollektor uitgang en heeft dus een extra belasting (R5) nodig. Zolang de uitgang van IC2 laag is zal de tijdklok condensator (C1) ontladen blijven door de uitgangsschakeling van IC2. Zodra het alarm geactiveerd wordt en de uitgang van IC2 naar hoog omklapt zal C1 gaan opladen via R5. Na een door R5/C1 bepaalde tijd zal Schmitt poort IC3a omklappen en wordt de uitgang (pen 3) laag.

De Schmitt poorten IC3B en IC3C vormen samen een houd-schakeling. Zodra de spanning wordt ingeschakeld zal de schakeling automatisch door R6 en C2 gereset worden die pen 8 kortstondig laag maken. De uitgang van IC3C is hoog en die van IC3B laag. Q3 spert en LED1 is uit.

Zodra IC3A laag wordt zal de houdschakeling omklappen. De uitgang van IC3B wordt hoog, waardoor Q3 zal gaan geleiden en LED 1 laat oplichten. Tegelijkertijd wordt de uitgang van IC3C laag. De houdschakeling zal zo blijven staan totdat er een reset plaats vindt door de stroom even uit te schakelen.

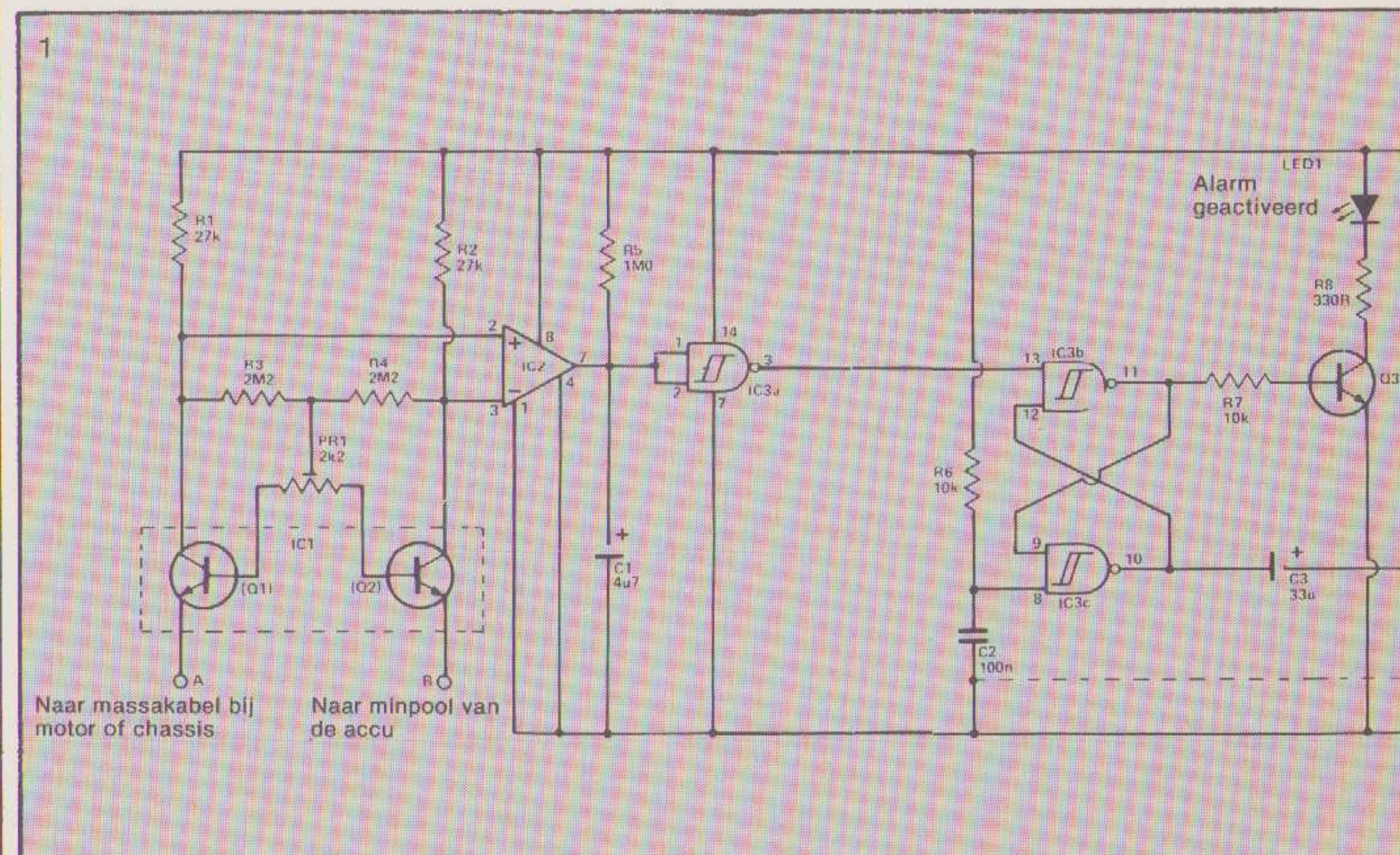
Voordat het alarm getriggerd wordt is de uitgang van IC3C hoog en wordt de ingang van IC3D door R9 hoog ge-

houden. De uitgang van de als inverter geschakelde IC3D is dus laag, zodat Q4 spert. Zodra het alarm getriggerd wordt zal de uitgang van IC3C laag worden en – C3 is ontladen – de ingang van IC3D idem dito. Zijn uitgang wordt dan hoog en Q4 zal gaan geleiden, waardoor het relais in werking zal treden.

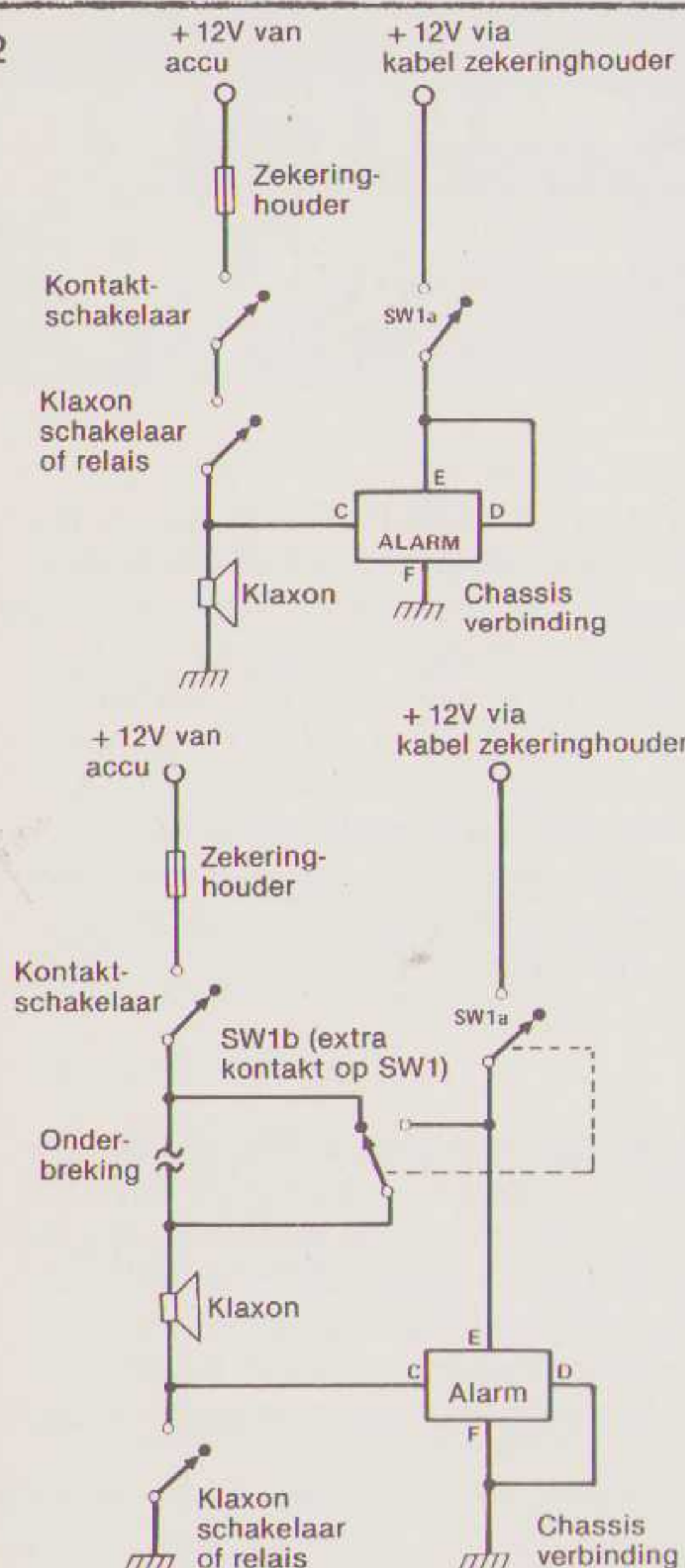
De tijdbepalende condensator C3 laadt via R9 op en zal na een door R9/C3 bepaalde tijd de ingang van IC3D weer hoog maken, waardoor Q4 weer gaat sperren en de klaxon uit zal schakelen.

Het relais RLA – en dus de klaxon – zal ongeveer een maal per seconde in- en uitschakelen gedurende de tijd dat Q4 geleidt. IC5 is een 555 tijd klok die hier als vrijlopende oscillator geschakeld is. De oscillatiefrequentie wordt bepaald door R12 en C5. Aangezien de 555 direct relatief hoge stromen kan schakelen (nl. 200 mA) is het relais direct aan de uitgang gehangen en wordt door Q4 in- en uitgeschakeld. Met andere woorden: de 555 voorziet het relais direct van stroomstoten.

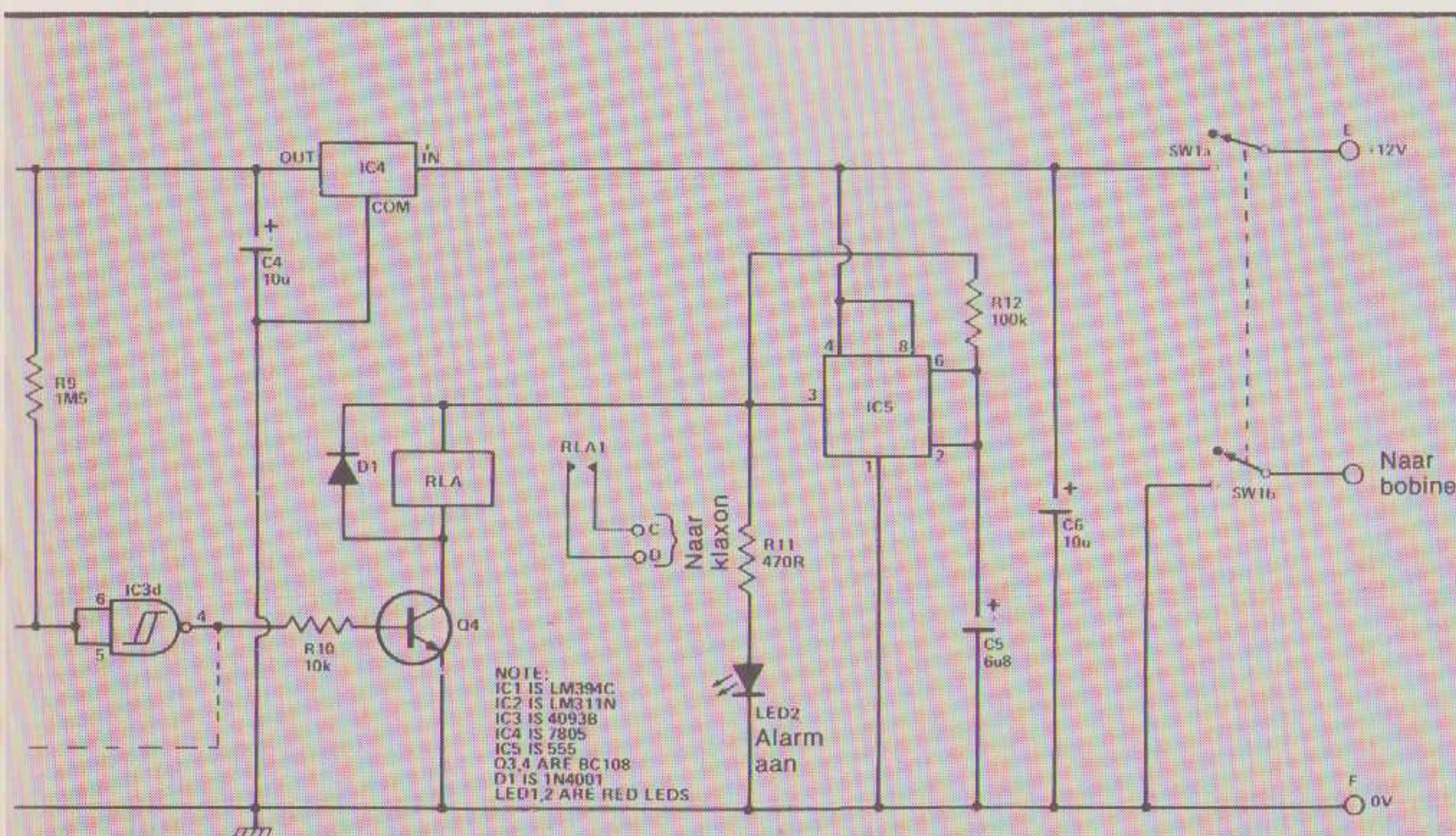
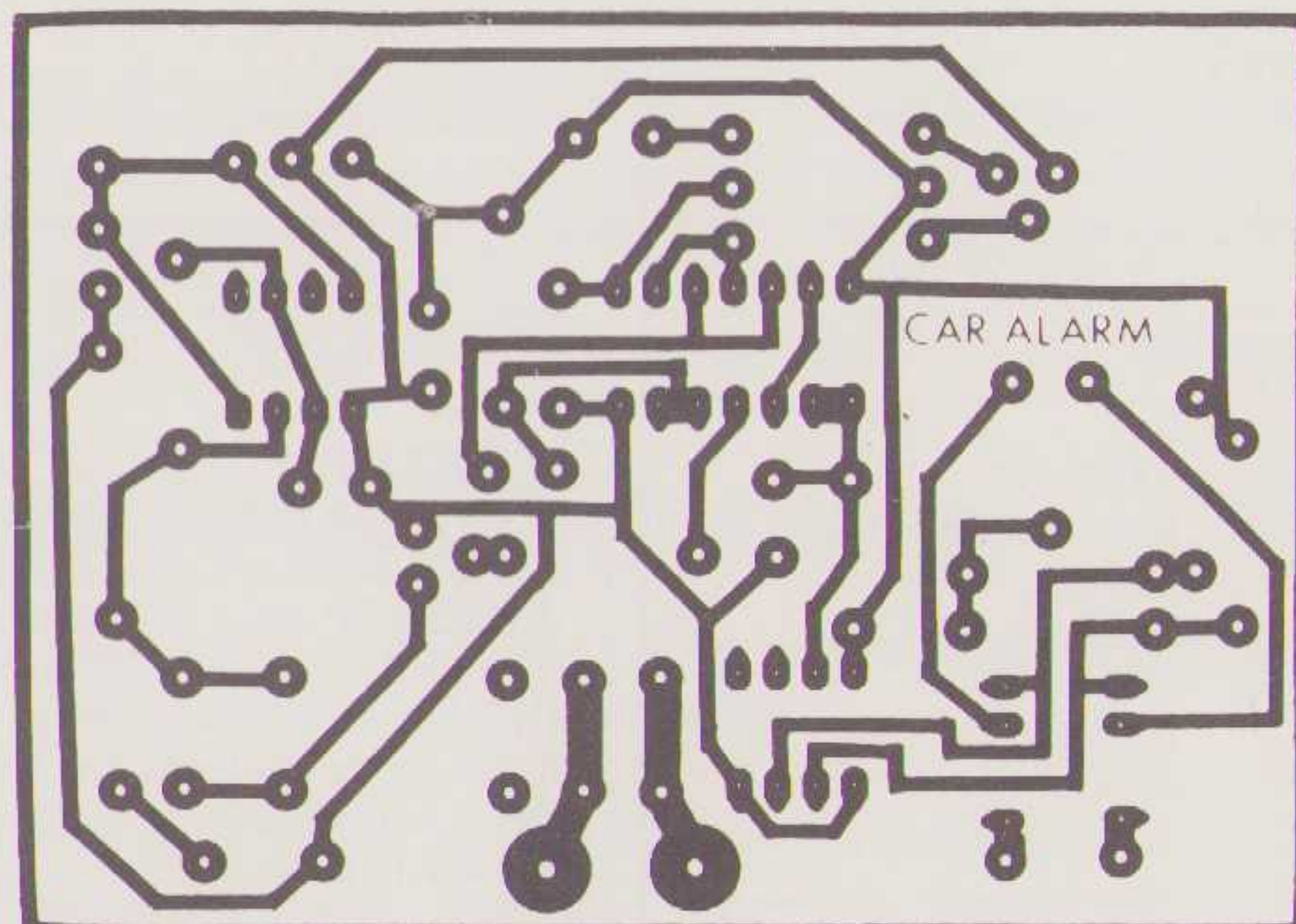
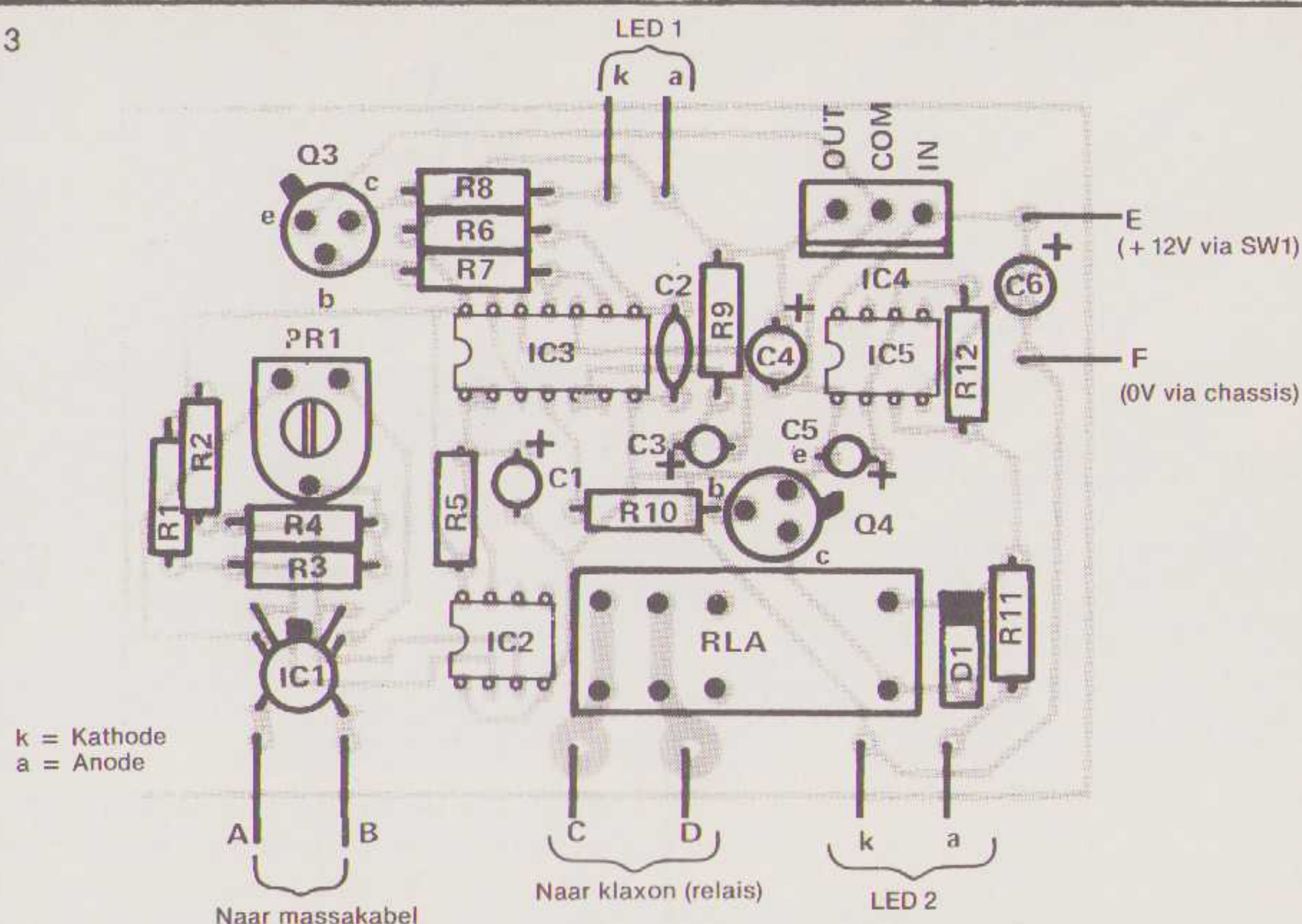
Aan de uitgang van de 555 is ook LED 2 gekoppeld die ergens op het dashboard gemonteerd moet worden om potentiële autodieven te waarschuwen dat de auto beveiligd is tegen ongewenst bezoek (wel even een groot



2



3



kaartje ALARM onder de LED plak-ken).

Met de driepens spanningsregelaar (IC4) wordt de akkuspanning teruggebracht tot 5V voor de sensor- en tijdschakelingen. Met deze regelaar wordt vals alarm door variaties in de akkuspanning voorkomen en hij verwijdert tevens alle eventuele ruis in de voedingslijnen.

Fig.1. Schema van het auto alarm. Zie fig. 2 voor de aansluitgegevens van dit project met de auto.

Fig.2. Klaxon aansluitingen en omleidingen voor het alarm. De bovenste schakeling heeft aan een extra draad genoeg. De onderste schakeling is iets ingewikkelder; deze komt onder andere in de Mini LS voor.

Fig.3. Componenten opstelling op de print. Er zijn nogal wat gepolariseerde elko's gebruikt. Let er dus goed op dat ze goed in de gaatjes zitten.

AUTO ALARM

ONDERDELENLIJST

Weerstanden (1/4 W, 5%)

R1, 2	27K
R3, 4	2M2
R5	1M
R6, 7, 10	10K
R8	330R
R9	1M5
R11	470R
R12	100K

Potmeter

PR1	2K2 hor. trimpot
-----	------------------

Kondensatoren

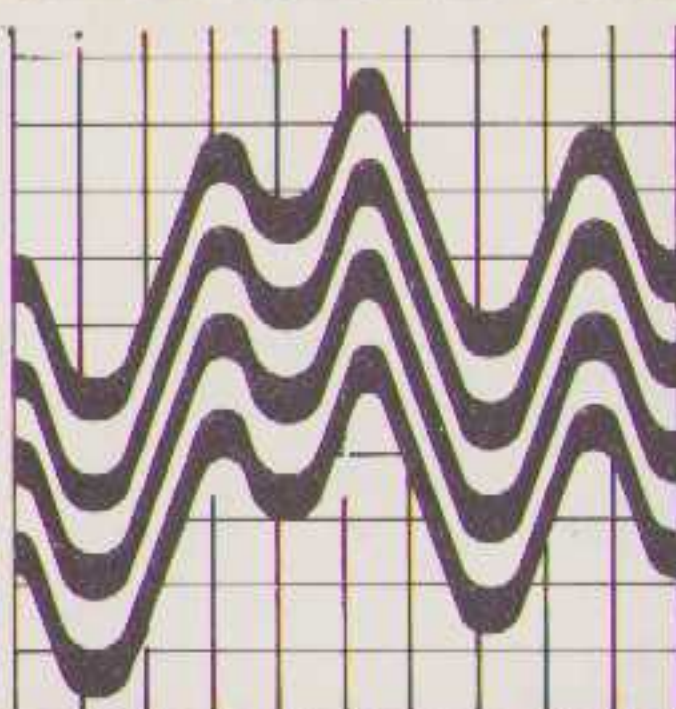
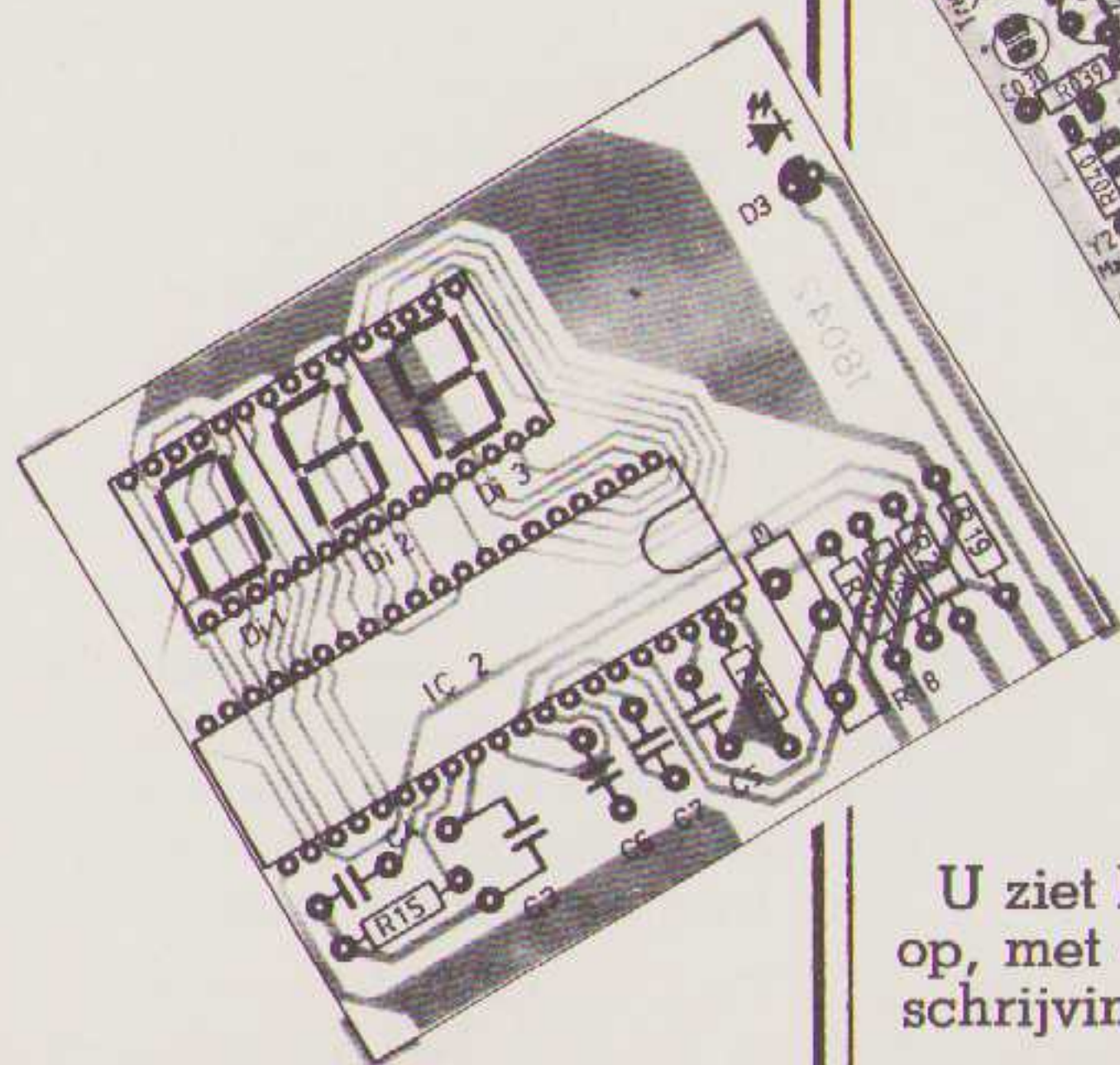
C1	4,7 μ F 16V tantaal
C2	100n polyester
C3	33 μ F 16V tantaal
C4, 6	10 μ F 16V print elco
C5	6,8 μ F 16V tantaal

Halfgeleiders

IC1 (=Q1, 2)	LM394C
IC2	LM311N
IC3	4093B
IC4	7805
IC5	555
Q3, 4	BC108
D1	1N4001
LED1, 2	5 mm rood

Diversen

RLA	12V printmontage; 2 schakelkontakten
SW1	dubbel om of 3x om schakelaar
	print, kast, kroonsteentjes etc.



informa
tronica

informa
tronica

Voorbericht Januari 1983

EEN GREEP UIT DE INHOUD

ELECTRONISCHE SOLDEER-STATION

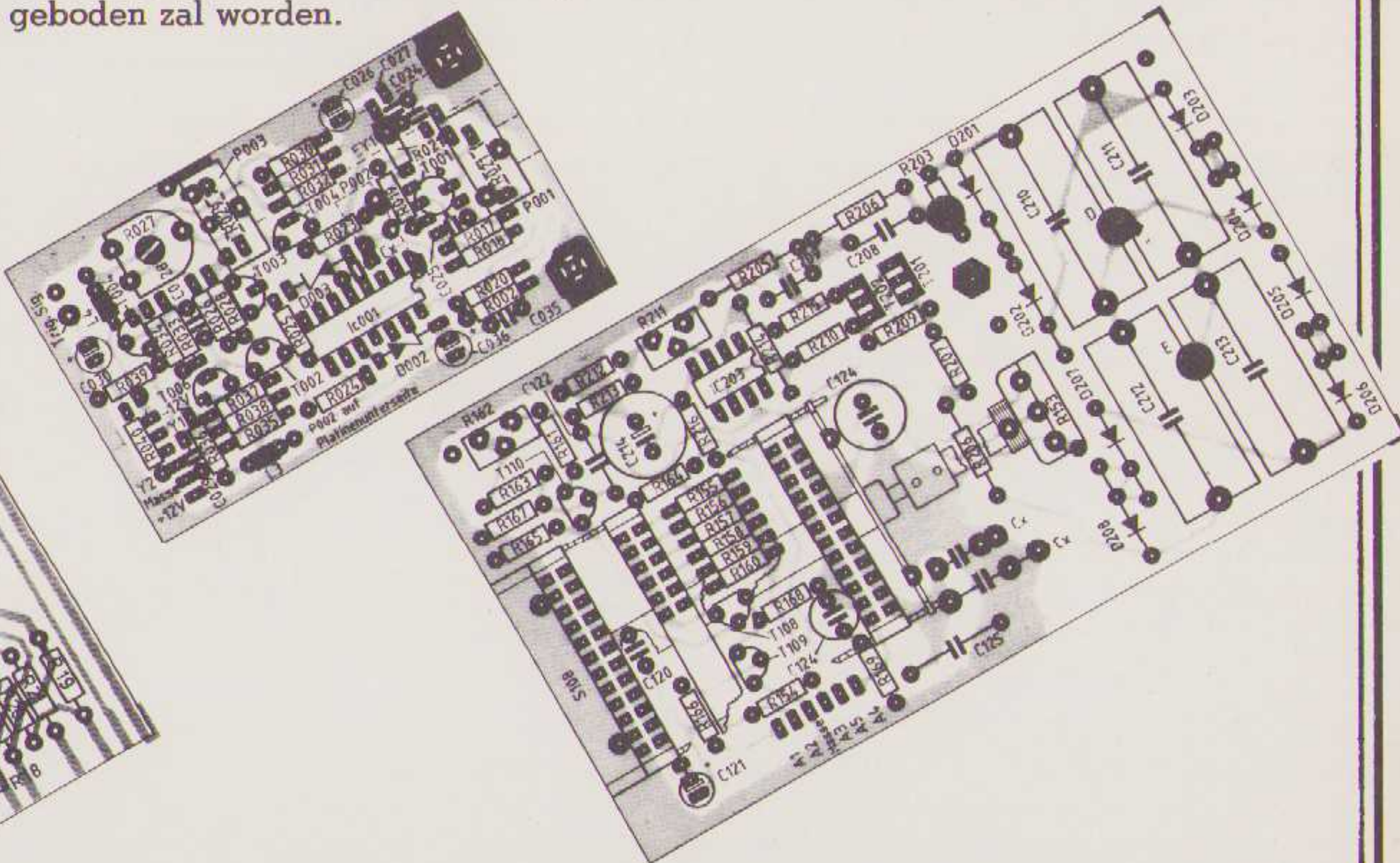
In nauwe samenwerking met de Duitse firma **ELV** zullen wij in **INFORMATRONICA** een groot aantal beproefde en **TE LEVEREN** bouwprojecten gaan beschrijven. Aangezien we ook het komend jaar weer veel electronica projecten in dit blad zullen opnemen beginnen we met de bouwbeschrijving van deze electronische soldeer station, waarvan in korte tijd in Duitsland reeds grote aantallen bouwpakketten werden verkocht. Deze zullen ook, zowel in onderdelen als in compleet pakket in de komende uitgave **INFORMATRONICA** worden aangeboden.

Enkele bijzonderheden:

Temperatuur wordt aangegeven middels een digitale LED-aanwijzing in °C. Temperatuur instelbaar van 180°-400°C. Dit project werd in samenwerking tussen de Duitse firma's **ELV-ELO** en **ERSA** tot stand gebracht en komt thans op de Nederlandse markt via **INFORMATRONICA** en **NANTON PRESS**.

ELV-HAMEG UNISCOOP

In de eerste **INFORMATRONICA** uitgave, het januari nummer, zullen wij starten met een serie artikelen waarin wij de bouw en het werken met deze **ELV-HAMEG UNISCOOP** gaan behandelen. Leerzaam en boeiend; een professionele scoop met 10 MHz tussen de 3 dB punten is klasse-scoop welke u in een aantal afleveringen niet alleen leert bouwen, doch ook zult leren waarderen te gebruiken. Hiermee zullen wij in de toekomst heel wat digitale en Informatica kennis gaan bespreken. Een scoop welke ook weer als complete bouwkit in het eerstvolgende nummer aangeboden zal worden.



U ziet het, we gaan met **INFORMATRONICA** de moderne en goede weg op, met een aantal eerste klas electronica bouwprojecten met uitvoerige beschrijvingen. Mis de komende vernieuwde **ETI - Electronica Top Internationaal** - dan **INFORMATRONICA** geheten niet.

Abonneert u zich op Informatronica of verleng uw abonnement. NU.

Met ingang van
1 januari 1983

informa tronica

VIDEO

AUDIO

MEETTECHNIEK

MICROCOMPUTER-
TECHNIEK EN -INFORMATIE

DIGITAAL TECHNIEK
EN -INFORMATIE

HIFI

INFORMATRONICA.

Onder deze nieuwe naam zal dit blad u willen informeren omtrent de geweldige nieuwe ontwikkelingen welke gaande zijn op het gebied van zowel de INFORMATICA alsook de ELECTRONICA.
Derhalve ook de nieuwe naam: **INFORMATRONICA.**

Zowel artikelen op dit gebied alsook bouwbeschrijvingen en projecten van tal van elektronische apparaten, al dan niet microprocessor bestuurd zullen aan de orde komen. Digitale technieken welke thans zo'n geweldige opgang maken. Viewdata, Viditel, microcomputer techniek en toepassingen, interfaces enz. Kortom, wij willen de nieuwste ontwikkelingen volgen in onze vernieuwde uitgave.

INFORMATRONICA zal in de komende maanden weer dikker worden zodat er nog meer van uw gading in te vinden zal zijn.

DOE MEE EN WERF EEN ABONNEE.

Bij het aanmelden van een nieuwe abonnee door een abonnee ontvangt men een boekenbon ter waarde van **f 15,—** voor elke nieuwe abonnee, te besteden bij Nanton Press uit de boekenlijst.

Wij zullen er voor zorgen, dat ook ETI in een nieuw jasje geheel aan uw wensen zal voldoen.

Aanmeldingskaart voor een nieuw abonnee

Aanmelding nieuw abonnee.

Hierbij abonneer ik mij tot wederopzegging op
INFORMATRONICA.

NAAM:

ADRES:

WOONPLAATS:

POSTCODE:

TEL.NR.:

Aanmeldingspremie.

Hierbij geef ik u een nieuw abonnee op. Ik wens hiervoor
de boekenbon ter waarde van **f 15,—** te ontvangen.

NAAM:

ADRES:

WOONPLAATS:

POSTCODE:

ABONNEENUMMER:

Abonnementsgeld 1983.

- ☐ Het bedrag ad. **f 49,—** is inmiddels op uw giro 2256026 overgemaakt o.v.v. Informatronica.
- ☐ Het bedrag ad. **BF 870** is inmiddels overgemaakt via:
 - ☐ De Kredietbank 430-0982931-21 o.v.v. van Informatronica.
 - ☐ Bestuur der Postchecks 000-1153387-57 o.v.v. Informatronica.
- ☐ Bijgesloten doe ik u toekomen een door mij ondertekende girobetaalkaart en/of Eurocheque.

Handtekening nieuw abonnee:

.....

Handtekening abonnee:

.....

Deze coupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe opsturen aan:
NANTON PRESS B.V., Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Heeft u meer aanmeldingskaarten nodig?
BEL 030 - 790644.

2P-TECHNIEK: NIEUW PROCÉDÉ VOOR EUROPESE BEELDPLAATPRODUCTIE

Voor de productie van beeldplaten van het Philips Laser-vision systeem is een nieuw procédé ontwikkeld dat in de beeldplatenfabriek in Blackburn, Engeland, wordt toegepast. Daarbij brengt men een vloeibare organische lak op een matrijs die de benodigde beeld- en geluids-informatie bevat in de vorm van kleine uitstulpingen. Door belichting van de laklaag reageren de kleine moleculen ervan tot een hecht netwerk: de lak wordt hard. De op de matrijs aanwezige informatie is nu op de laklaag overgebracht in de vorm van putjes.

Dit zogenaamde fotopolymerisatie-proces (afgekort 2P-proces van photopolymerization) is oorspronkelijk in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven uitgewerkt. De invoering van de geheel nieuwe techniek in de massa-productie bracht een aantal onvoorziene problemen met zich mee. Deze zijn door een groot aantal medewerkers van verschillende hoofdindustriegroepen en het Natuurkundig Laboratorium tot oplossing gebracht.

MATRIJZENFAMILIE

Bij de fabricage van de beeldplaten gaat men uit van een master-plaat. Dat is een glazen schijf die is bedekt met een lichtgevoelige laklaag. Hierin wordt met behulp van een laser de beeld- en geluids-informatie overgebracht die afkomstig is van een master-videoband. In de laklaag ontstaat dan een spiraalvormig patroon van minuscule langwerpige putjes, waarbij één kant van de plaat rond 25 miljard putjes bevat die 0,16 micrometer diep zijn (1 micrometer = eenduizendste millimeter) en 0,6 micrometer breed. De lengte van de putjes en de kortste onderlinge afstand variëren tussen 0,5 en 2,0 micrometer. De steek van de spiraalwinding bedraagt 1,6 micrometer.

Van deze zeer kwetsbare master-plaat maakt men een metalen kopie, de vadmatrijs, die in plaats van putjes uitstulpingen bevat. De vadmatrijs wordt opnieuw gekopieerd waardoor men moedermatrijzen verkrijgt, die weer het oorspronkelijke putjespatroon bevatten. Tenslotte worden van elke moedermatrijs een aantal kopieën gemaakt, de produktiematrijzen, met een patroon van uitstulpingen. Op deze wijze ontstaan uit één master-plaat zeer vele identieke produktiematrijzen.

2P-PROCES VOOR MASSAFABRICAGE

Bij de fabricage van beeldplaten wordt een paar milliliter van de 2P-lak midden op de produktiematrijs gebracht. Daarop plaatst men een iets bolvormig vervormde transparante schijf van kunststof: het substraat van de beeldplaat. Deze schijf wordt vervolgens tegen de produktiematrijs vlak gedrukt en de lak verspreidt zich als een dun vloeibaar 'beleg' tussen substraat en produktiematrijs. Daarna belicht men de lak, door het transparante substraat heen, met ultraviolet licht. De lak polymeriseert en wordt hard. De samenstelling van de 2P-lak is zoda-



nig gekozen dat zich deze na de harding niet aan de matrijs hecht, doch wel aan het voorbehandelde substraat. Na de belichting verwijdt men de plaat van de produktiematrijs. In deze fase van de produktie bestaat de plaat dus uit substraat en geharde lak met een putjes patroon. De produktiematrijs kan direct weer gebruikt worden voor de vervaardiging van een volgende plaat. De hier geschetste produktiestappen duren bij elkaar 30 à 40 seconden.

Vervolgens wordt een spiegelende aluminiumlaag op de laklaag gedampt. Dat vergemakkelijkt later het afspelen van de platen. Over de aluminiumspiegel wordt een beschermlaag gebracht. Tenslotte worden telkens twee platen met de bescherm lagen tegen elkaar gelijmd. De zo geproduceerde, aan twee kanten afspeelbare beeldplaat is dus te vergelijken met een sandwich met zeven lagen beleg waarvan er twee verschillen (namelijk de twee laklagen met een verschillend putjespatroon). De informatie zit nu veilig opgeborgen tussen de transparante kunststof substraten. Het spreekt vanzelf dat materiaalbeheersing en grote precisie (25 miljard minuscule putjes moeten nauwkeurig gepositioneerd worden) een grote rol spelen bij de fabricage. De materiaalkeuze voor alle lagen in de beeldplaat en de processtappen zijn zodanig geoptimaliseerd dat de vervaardigde platen ruimschoots voldoen aan de hoge eisen van het Laservision systeem. De platen worden nog dit jaar voor het eerst door Philips in Engeland op de markt gebracht. ■



ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS

Leverancier van de grootste sortering electronica-onderdelen. Ook onderdelen welke u niet in deze lijst opgenomen ziet kunnen wij mogelijk leveren. De door ROTOR geleverde onderdelen zijn uitsluitend van eerste kwaliteit en komen van de meest bekende leveranciers. U kunt bestellen per post of telefonisch, of direct aan onze zaak te Den Dolder, op slechts 200 m van het station, tussen Utrecht en Amersfoort. In onze zaak treft u tevens een uitgebreide sortering boeken, tijdschriften en microcomputer apparatuur en peripherals.

74C SERIE — FABR. NSC

TYPENR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
74C00	QUAD 2-INPUT NAND GATE,	1,45
74C02	QUAD 2-INPUT NOR GATES	1,45
74C04	HEX INVERTER,	1,20
74C08	QUAD 2-INPUT AND GATE,	1,45
74C10	TRIPLE 3-INPUT NAND GATE,	1,45
74C14	HEX SCHMITT TRIGGER,	2,25
74C20	DUAL 4-INPUT NAND GATE,	1,45
74C30	8-INPUT NAND GATE,	1,45
74C32	QUAD 2-INPUT OR GATE,	1,45
74C42	1-OF-10 DECODER,	3,95
74C48	BCD-TO-7SEGM DECODER/DRIVER,	4,55
74C73	DUAL JK FLIP-FLOP,	2,30
74C74	DUAL D FLIP-FLOP,	2,00
74C76	DUAL JK FLIP-FLOP,	2,30
74C83	4-BIT FULL ADDER,	5,90
74C85	4-BIT MAGNITUDE COMPARATOR,	5,90
74C89	64-BIT TRISTATE RA R/W MEMORY,	29,10
74C90	DECADE COUNTER,	4,35
74C93	4-BIT BINARY COUNTER,	4,35
74C95	4-BIT SHIFT REGISTER,	5,30
74C107	DUAL JK FLIP-FLOP,	2,30
74C150	16-LINE TO 1-LINE MULTIPLEXER,	12,75
74C151	8-INPUT MULTIPLEXER,	9,60
74C154	4-TO-16 LINE DECODER/DEMULTIPL	11,40
74C157	QUAD 2-IMP MULTIPLEXER NONINV.	9,60
74C160	BCD DECADE COUNTER ASYN. RESET	2,70
74C161	4-BIT BIN. COUNTER ASYN. RESET,	2,70
74C162	BCD DECADE COUNTER SYNCH RESET	2,70
74C163	4-BIT BIN COUNTER SYNCH RESET,	2,70
74C164	8-BIT SHIFT REGISTER, SIPO,	4,30
74C165	8-BIT PISO SHIFT REGISTER,	4,30
74C173	QUAD D REGISTER, 3-STATE,	2,75
74C174	HEX D FLIP-FLOP WITH CLEAR,	2,70
74C175	QUAD D FLIP-FLOP WITH CLEAR,	2,70
74C192	UP/DOWN DECADE COUNTER,	2,90
74C193	UP/DOWN BINARY COUNTER,	2,90
74C195	4-BIT SHIFT REGISTER,	2,90
74C221	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	5,20
74C373	OCTAL TRANSPARENT LATCH,	8,25
74C374	OCTAL D FLIP-FLOP, 3-STATE,	8,25
74C901	HEX INVERTING TTL BUFFER	2,00
74C902	HEX NON-INVERTING TTL BUFFER	2,00
74C903	HEX INVERTING PMOS BUFFER,	2,00
74C904	HEX NON-INVERTING PMOS BUFFER,	2,00
74C906	HEX OPEN DRAIN N-CHANN. BUFFER	2,00
74C907	HEX OPEN DRAIN P/CHANN. BUFFER	2,00
74C908	DUAL CMOS 30 VOLT DRIVER	5,15
74C909	QUAD COMPARATOR,	9,10
74C910	256-BIT TRISTATE RA R/W MEMORY,	53,95
74C914	HEX SCHMITT TRIGGER HIGH INPUT,	3,30
74C915	7-SEGMENT-TO-BCD CONVERTER,	5,70
74C918	DUAL CMOS 30 VOLT DRIVER,	4,70
74C922	16-KEY ENCODER,	19,80
74C923	20-KEY ENCODER,	19,80
74C925	4-DIG COUNTER MPLX 7-SEGM OUTPUT	26,20
74C926	COUNTER WITH MULTIPL. 7SEGM DRIV	26,20
74C928	4-DIG. COUNTER MULTIPL. 7-SEGM.	26,20
80C95	TRI-STATE HEX BUFFER,	2,10
80C97	TRI-STATE HEX BUFFER,	1,85
80C98	TRISTATE HEX INVERTERS,	1,90
88C29	QUAD SINGLE-ENDED LINE DRIVER,	7,60
88C30	DUAL DIFFERENTIAL LINE DRIVER,	7,60

IC VOETEN — FABR. TEXAS INSTRUMENTS

TYPENR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
DIL-8	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,35
DIL-14	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,40
DIL-16	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,50

DIL-18	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,55
DIL-20	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,60
DIL-22	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,70
DIL-24	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,75
DIL-28	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	0,80
DIL-40	VERTIND. HOOGTE 3,8MM,	1,20

DIL-8G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	1,25
DIL-14G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	1,50
DIL-16G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	1,70
DIL-18G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	2,00
DIL-20G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	2,30
DIL-22G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	2,55

DIL-24G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	2,60
DIL-28G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	3,10
DIL-40G	VERGULD. HOOGTE 3,8MM,	4,40

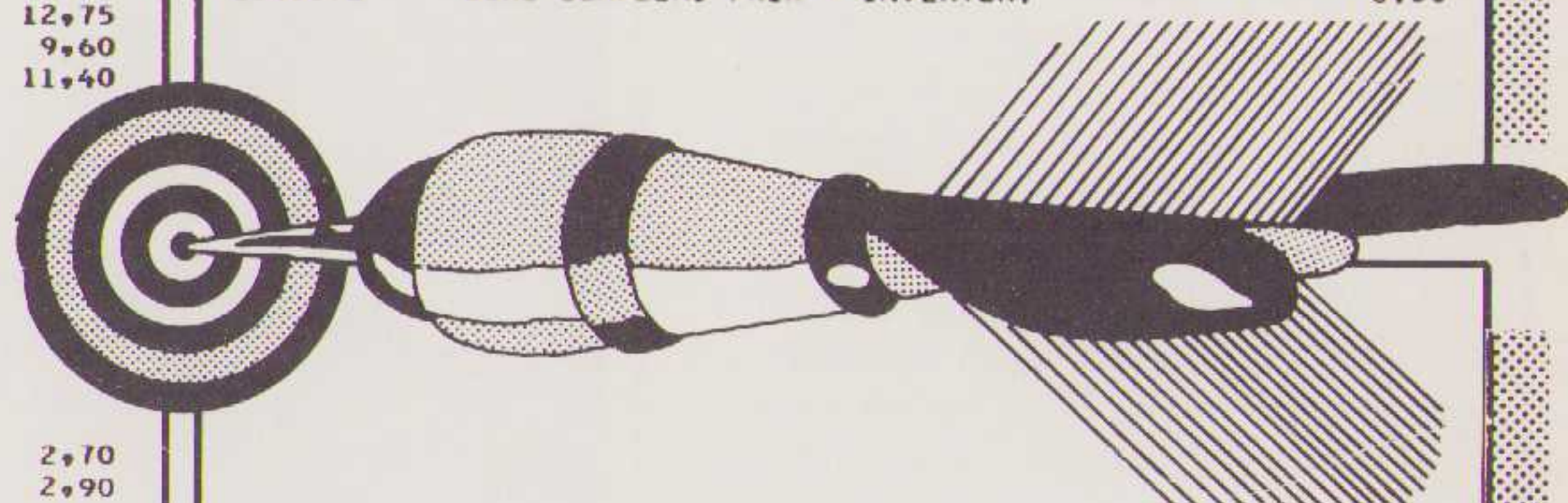
DIL8W	WIRE-WRAP, VERTIND,	1,45
DIL14W	WIRE WRAP, VERTIND,	2,20

DIL16W	WIRE WRAP, VERTIND,	2,40
DIL18W	WIRE WRAP, VERTIND,	2,85
DIL20W	WIRE WRAP, VERTIND,	3,50
DIL22W	WIRE WRAP, VERTIND,	3,75
DIL24W	WIRE WRAP, VERTIND,	3,90

DIL28W	WIRE WRAP, VERTIND,	4,30
DIL40W	WIRE WRAP, VERTIND,	6,50

CD 4000 SERIE — FABR. RCA MOTOROLA

TYPENR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
CD40008	DUAL 3-IMP NOR GATE + INVERTER	0,85
CD40018	QUAD 2-INPUT NOR GATE,	0,80
CD40028	DUAL 4-INPUT NOR GATE,	0,80
CD40068	18-BIT STATIC SHIFT REGISTER,	2,35
CD40078	DUAL COMPLEM. PAIR + INVERTER,	0,80



CD40088	4-BIT FULL ADDER,	2,35
CD40098	HEX BUFFER/CONVERTER INVERTING	1,55
CD40108	HEX BUFFER/CONVERTER NON-INV.,	1,75
CD40118	QUAD 2-INPUT NAND GATE,	0,80
CD40128	DUAL 4-INPUT NAND GATE,	0,80

CD40138	DUAL D FLIP-FLOP,	1,30
CD40148	8-BIT STATIC SHIFT REGISTER,	2,10
CD40158	DUAL 4-BIT STATIC SHIFT REGIST	2,15
CD40168	QUAD ANALOG SWITCH/MULTIPLEXER	1,30
CD40178	DECADE COUNTER/DIVIDER,	2,30

CD40188	PRESETTABLE DIV-BY-N COUNTER,	2,15
CD40198	QUAD AND/OR SELECT GATE,	1,75
CD40208	CD-BIT BINARY COUNTER,	2,15
CD40218	8-BIT STATIC SHIFT REGISTER,	2,05
CD40228	OCTAL COUNTER/DIVIDER,	2,15

CD40238	TRIPLE 3-INPUT NAND GATE,	0,80
CD40248	SEVEN STAGE RIPPLE COUNTER,	2,05
CD40258	TRIPLE 3-INPUT NAND GATE,	1,05
CD40268	DECADE COUNTER/DIVIDER,	4,80
CD40278	DUAL J-K FLIP-FLOP,	1,20

CD40288	BCD-TO-DECIMAL DECODER,	1,70
CD40298	PRESETTABLE UP/DOWN COUNTER,	2,45
CD40308	QUAD EXCLUSIVE-OR GATE,	1,20
CD40318	64-STAGE STATIC SHIFT REGISTER	6,05
CD40328	TRIPLE SERIAL ADDER, POS. LOGIC	4,20

CD40338	DECADE COUNTER/DIVIDER,	4,45
CD40348	8-BIT UNIVERSAL BUS REGISTER,	4,65
CD40358	4-BIT SHIFT REGISTER,	2,70
CD40368	32-BIT RAM,	13,25
CD40378	TRIPLE AND/OR BI-PHASE PAIR,	5,05

CD40388	TRIPLE SERIAL ADDER, NEG. LOGIC	4,20
CD40398	32-BIT RAM,	13,25
CD40408	12-BIT BINARY COUNTER,	2,15
CD40418	QUAD TRUE/COMPLEMENT BUFFER,	3,70
CD40428	QUAD LATCH,	1,70

3734 HA DEN DOLDER, NL, MARTERLAAN 10, TEL. 030-790684

ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS

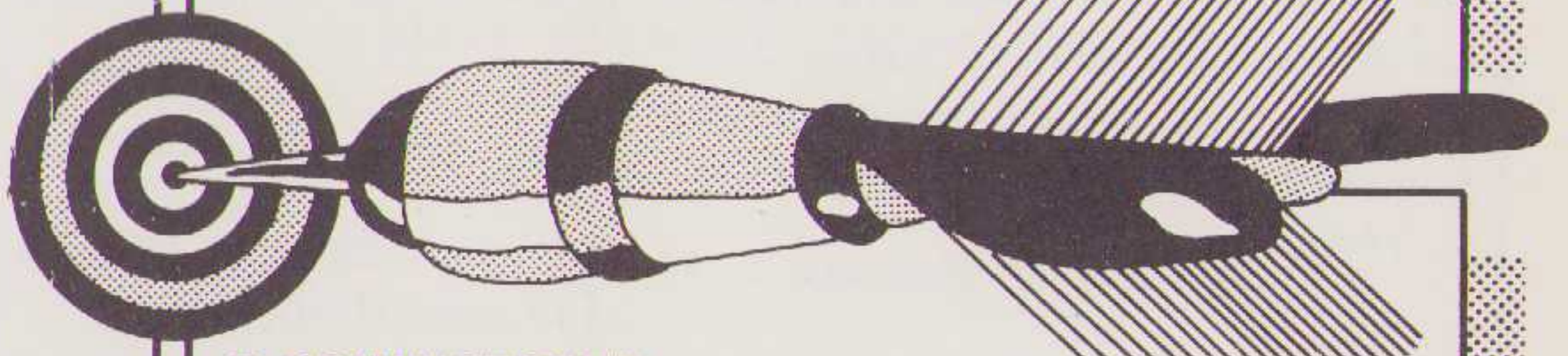
CD4043B	QUAD NOR R-S LATCH,	2,00
CD4044B	QUAD NAND R-S LATCH,	2,15
CD4045B	21-STAGE COUNTER,	5,95
CD4046B	PHASE-LOCKED LOOP,	2,50
CD4047B	MONOSTABLE/ASTABLE MULTIVIBR.	3,10
CD4048B	MULTI-FUNCT. EXPAND. 8-INP GATE	1,70
CD4049B	HEX INVERTER/BUFFER,	1,60
CD4050B	HEX BUFFER,	1,30
CD4051B	8-CHANNEL ANALOG MULTIPLEXER,	2,15
CD4052B	DUAL 4-CHANN. ANALOG MULTIPLEX.	2,15
CD4053B	TRIPLE 2-CHANN. ANALOG MULTIPL.	2,15
CD4054B	4-SEGM LIQ. CRYSTAL DISPLAY DR.	5,15
CD4055B	BCD-TO-7SEGM DECODER/DRIVER,	5,15
CD4056B	BCD-TO-7SEGM DECODER/DRIVER,	3,90
CD4059B	PROGRAMMABLE DIV-BY-N COUNTER,	25,95
CD4060B	14-STAGE RIPPLE-CARRY BIN. COUNT.	2,50
CD4063B	4-BIT MAGNITUDE COMPARATOR,	3,40
CD4066B	QUAD ANALOG SWITCH,	1,20
CD4067B	16-CHANNEL MULTIPLEX/DEMUTIPLEX	6,65
CD4068B	8-INPUT NAND GATE,	0,80
CD4069B	HEX INVERTER,	0,80
CD4070B	QUAD EXCLUSIVE-OR GATE,	0,80
CD4071B	QUAD 2-INPUT OR GATE,	0,80
CD4072B	DUAL 4-INPUT OR GATE,	0,90
CD4073B	TRIPLE 3-INPUT AND GATE,	0,80
CD4075B	TRIPLE 3-INPUT OR GATE,	0,80
CD4076B	QUAD D-TYPE REGISTER,	2,50
CD4077B	QUAD EXCLUSIVE NOR GATE,	0,80
CD4078B	3-INPUT NOR GATE,	0,80
CD4081B	QUAD 2-INPUT AND GATE,	0,80
CD4082B	DUAL 4-INPUT AND GATE,	1,05
CD4085B	DUAL 2-WIDE 2-INPUT A-O-I GATE	2,30
CD4086B	EXPAND. 4-WIDE 2-INPUT A-O-I GATE	2,30
CD4089B	BINARY RATE MULTIPLIER,	4,50
CD4093B	QUAD 2-INPUT NAND SCHMITT TRIGG.	1,35
CD4094B	8-ST. SHIFT-AND-STORE BUS REG.	2,85
CD4095B	GATED JK MASTER-SLAVE FLP-FLP,	4,80
CD4096B	GATED JK MASTER-SLAVE FLP-FLP,	5,15
CD4097B	DIFF. 8-CHANN. MULTIPL/DEMUTIPLEX	14,70
CD4098B	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR,	2,50
CD4099B	8-BIT ADDRESSABLE LATCH,	2,90
CD4104B	QUAD VOLT. UP LEVEL TRANSLATOR	10,90
CD4174B	HEX D FLIP-FLOP,	2,15
CD4175B	QUAD D FLIP-FLOP,	2,75
CD4194B	4-BIT UNIVERSAL SHIFT REGIST.	2,35
CD4502B	STROBED HEX INVERTER/BUFFER,	2,50
CD4503B	HEX 3-STATE BUFFER,	1,70
CD4505B	64 X 1-BIT STATIC RAM,	30,50
CD4507B	QUAD EXCLUSIVE-OR GATE,	1,35
CD4508B	DUAL 4-BIT LATCH,	6,05
CD4510B	BCD UP/DOWN COUNTER,	2,35
CD4511B	BCD-TO-7SEGM LATCH/DECOD/DRIV.	2,55
CD4512B	8-CHANNEL DATA SELECTOR,	2,50
CD4514B	4-BIT LATCH/4-16 LINE DEC. HIGH	4,95
CD4515B	4-BIT LATCH/4-16 LINE DEC. LOW	4,95
CD4516B	BINARY UP/DOWN COUNTER,	2,50
CD4517B	DUAL 64-BIT STATIC SHIFT REG.	7,55
CD4518B	DUAL BCD UP COUNTER,	2,35
CD4519B	4-BIT AND/OR SELECTOR,	1,45
CD4520B	DUAL BINARY UP COUNTER,	2,50
CD4521B	24-STAGE FREQUENCY DIVIDER,	6,10
CD4522B	PROGRAMM. BCD DIV-BY-N COUNTER,	3,00
CD4526B	PROGR. BINARY DIV-BY-N COUNTER,	3,85
CD4527B	BCD RATE MULTIPLIER,	2,80
CD4528B	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR,	2,75
CD4531B	12-BIT PARITY TREE,	2,60
CD4532B	8-BIT PRIORITY ENCODER,	3,10
CD4534B	REAL TIME 5-DECADE COUNTER,	18,70
CD4538B	DUAL PRECISION MONOST. MULTIVIB.	3,90
CD4539B	DUAL 4-CH. DATA SELECT./MULTIPL	2,60
CD4543B	BCD-TO-7SEGM LATCH/DECOD/DRIV.	3,15
CD4553B	3-DIGIT BCD COUNTER,	7,55
CD4555B	DUAL BINARY TO 1-OF-4 DECODER,	2,00
CD4556B	DUAL BINARY TO 1-OF-4 DECODER,	2,60
CD4557B	1-TO-64 BIT VAR. LENGTH SHIFT REG	6,40
CD4560B	NBCD ADDER,	6,60
CD4566B	INDUSTRIAL TIME BASE GENERATOR	4,60
CD4581B	4-BIT ARITHMETIC LOGIC UNIT,	6,85
CD4582B	LOOK-AHEAD CARRY BLOCK,	1,55
CD4584B	HEX SCHMITT TRIGGER,	1,85
CD4585B	4-BIT MAGNITUDE COMPARATOR,	2,70
CD40061B	HEX SCHMITT TRIGGER,	33,35
CD40097B	HEX BUFFER, 3-STATE, NON-INV.,	2,40

TYPENR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
CD40098B	HEX BUFFER, 3-STATE, INVERTING	4,00
CD40100B	32-ST. STATIC LEFT/R SHIFT REG.	4,60
CD40101B	9-BIT PARITY GENERATOR/CHECKER	4,00
CD40102B	PRES. 2-DECADE BCD DOWN COUNT.	5,75
CD40103B	PRES. 8-BIT BINARY DOWN COUNTER	7,35
CD40104B	4-BIT BIDIRECTIONAL SHIFT REG.	4,05
CD40105B	FIFO REG. 4-BIT X 16 WORD,	4,95
CD40106B	HEX SCHMITT TRIGGER,	2,00
CD40107B	DUAL 2-INPUT NAND BUFFER/DRIV.	2,35
CD40108B	4-BY-4 MULTIPOINT REGISTER,	18,60
CD40109B	QUAD LOW-TO-HIGH VOLT. INTERF.	3,90
CD40110B	DECADE UP/DOWN COUNTER/DEC/DRIV	8,40
CD40160B	DECADE COUNTER ASYNCHR. CLEAR,	3,35
CD40161B	BINARY COUNTER ASYNCHR. CLEAR,	3,80
CD40162B	DECADE COUNTER SYNCHR. CLEAR,	3,80
CD40163B	BINARY COUNTER SYNCHR. CLEAR,	3,80
CD40174B	HEX D FLIP-FLOP,	3,80
CD40175B	QUAD D FLIP-FLOP,	5,30
CD40181B	4-BIT ARITHMETIC LOGIC UNIT,	8,70
CD40182B	LOOK-AHEAD CARRY GENERATOR,	3,00
CD40192B	PRESETTABLE UP/DOWN COUNT. BCD	3,60
CD40193B	PRESETTABLE UP/DOWN COUNT. BIN.	4,00
CD40194B	4-BIT BIDIRECT. UNIV. SHIFT REG.	3,70
CD40195B	4-BIT UNIVERSAL SHIFT REGISTER,	7,20
CD40208B	4-BY-4 MULTIPOINT REGISTER,	12,85
CD40257B	QUAD 2-1-LINE DATAMUX SELECTOR,	6,05

MOLEX IC KONTAKTEN

MOLEX IC kontakten, prijs per meter
TEXTOL 24-polig voor EPROMS

22,40
45,—



D-CONNECTOREN

9-polig pen	6,50
9-polig gat	7,50
9-polig kapje	3,95
15-polig pen	8,50
15-polig gat	9,50
15-polig kapje	4,05
25-polig pen	14,50
25-polig gat	14,50
25-polig kap	4,25
37-polig pen	15,35
37-polig gat	20,85
50-polig pen	19,35
50-polig gat	27,50
25-polig pen persconnector	32,50
25-polig gat persconnector	37,50

DIV. PERSCONNECTOREN

16 pens dil	6,75
24 pens dil	14,50
50-polig printconnector t.b.v. video genie	39,50
20-polig female 2 rijen 2.54 steek	14,40
26-polig female 2 rijen 2.54 steek	18,70

FLAT CABLE

30-aderig, per meter	7,60
50-aderig, per meter	12,60

DIV. CONNECTOREN

Centronics plug 36-polig pen	49,50
Centronics plug 36-polig chassis	37,50
PET/CBM cassette recorder plug 2 x 6 pol.	8,95
PET/CBM IEEE plug 2 x 12 pol.	15,75

3734 HA DEN DOLDER, NL, MARGERLAAN 10, TEL. 030-790684

PEARCOM-PUTER PROJECT, DEEL 3

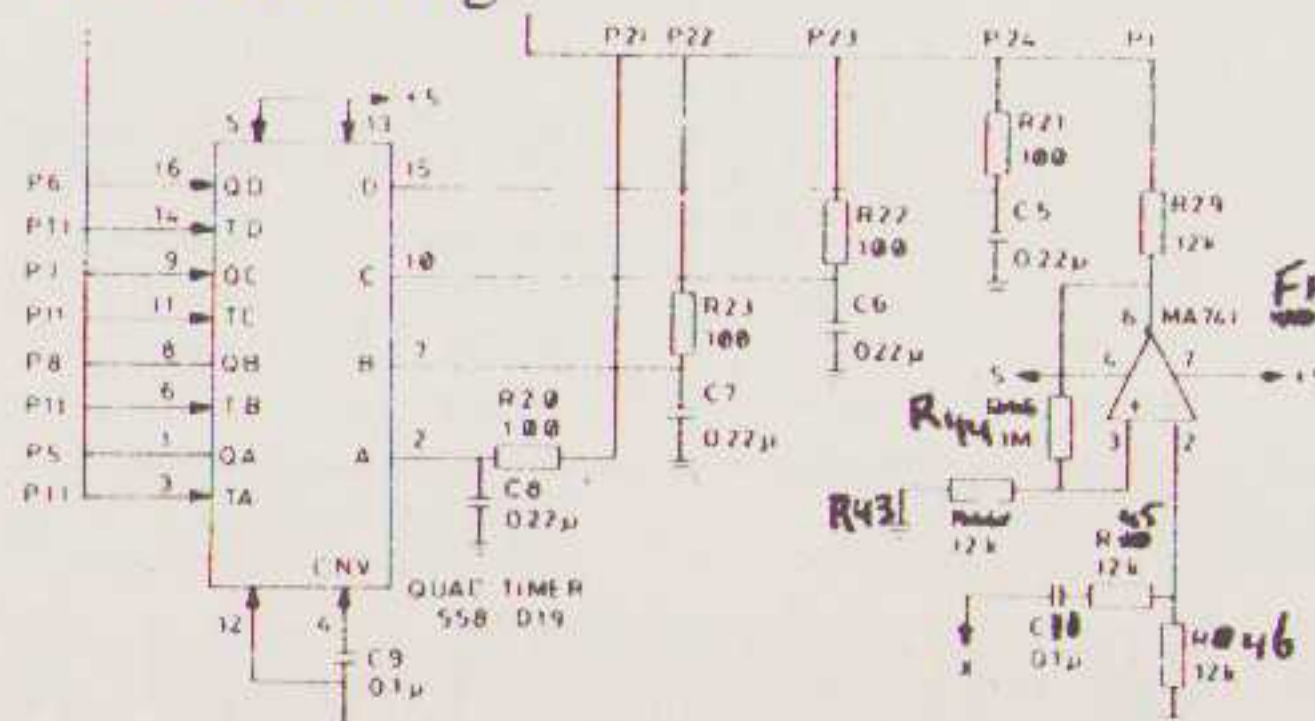
Er kunnen vele redenen worden aangevoerd die leiden tot het besluit een computer in kit-vorm aan te schaffen. Wellicht is de prijs voor velen van doorslaggevende betekenis. Toch kunnen we een aantal andere zaken op een rij zetten welke misschien een nog doorslaggeven argument vormen.

Naar mag worden aangenomen is het moederbord van de PEARCOM inmiddels uitgebreid met een TV of monitor en een toetsenbord, zodat een aantal zaken nader getest kan worden: Achtereenvolgens zijn dit:
De CASSETTE-INTERFACE
De GAME I/O
De Speaker output
Het RAM-GEHEUGEN

De cassette-interface...

Hoewel de professionele gebruiker misschien gebruik maakt van een floppy-unit of zelfs Winchester-hard-disk-unit, zal voor de man met de wat kleinere beurs de cassette- of tape-recorder als massageheugen kunnen fungeren. Hiervoor is aan de zijkant van de print een z.g. DIN-PLUG aanwezig, die zowel het lees- als schrijf-sigitaal voert. Omdat de uitgangsspanning van het sigitaal tijdens het zenden van data naar de recorder nivo's kent van 0 tot 25 mV, kan het rechtstreeks worden doorverbonden met de microfoon-ingang van de recorder. Aan het nivo van het ingangssigitaal is de grens verbonden van max. 1 Volt (piek-piek), hoewel oversturing hier niet tot desastreus gevolgen zal leiden.

De schakeling:



Het ingangscircuit van de schakeling wordt gevormd door een operationele versterker van het bekende type 741 (F15).

Via de condensator C11 wordt het ingangssigitaal ontkoppeld van een mogelijk gelijkspanningssigitaal op de ingang, en via een spanningsdeler (R45 en R46) toegevoerd aan de negatieve ingang van de 741.

De 741 is meegekoppeld via een weerstand van 1 MOhm zodat van de maximale versterking van de OP-Amp gebruik wordt gemaakt. Hierdoor zou een wisselspanning aan de ingang een blok-vormige spanning aan de uitgang moeten vertonen.

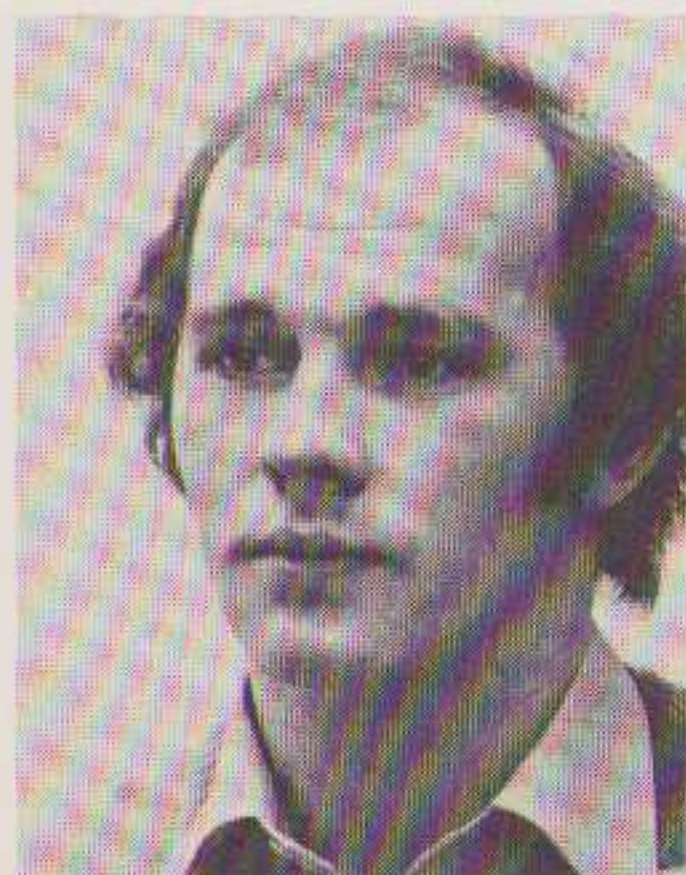
De meest simpele en voor de hand liggende controle is dan ook het uitgangssigitaal met behulp van een oscilloscoop te bekijken terwijl u bijvoorbeeld een stukje muziek als 'dummy-ingangssigitaal' kunt gebruiken. Het uitgangssigitaal (op pin 6 van F15) dient ook hier een blok-vormige spanning af te geven.

Indien u gebruik maakt van een universeelmeter, dan zal het spanningsnivo bij afwezigheid van een ingangssigitaal óf de waarde +4 volt óf -4 volt hebben. De polariteit van het uitgangssigitaal is hierbij niet voorspelbaar.

Wanneer wel een ingangssigitaal wordt aangeboden, wordt het voor de gebruiker van de universeelmeter helemaal koffiedik. Hier zal de uitspraak METEN is WETEN een slag in de lucht blijken.

Het sigitaal dat aan de ingang wordt ingevoerd, dient met behulp van speciale timing-circuits te worden gedecodeerd. Hiervoor zijn special timer-IC's opgenomen.

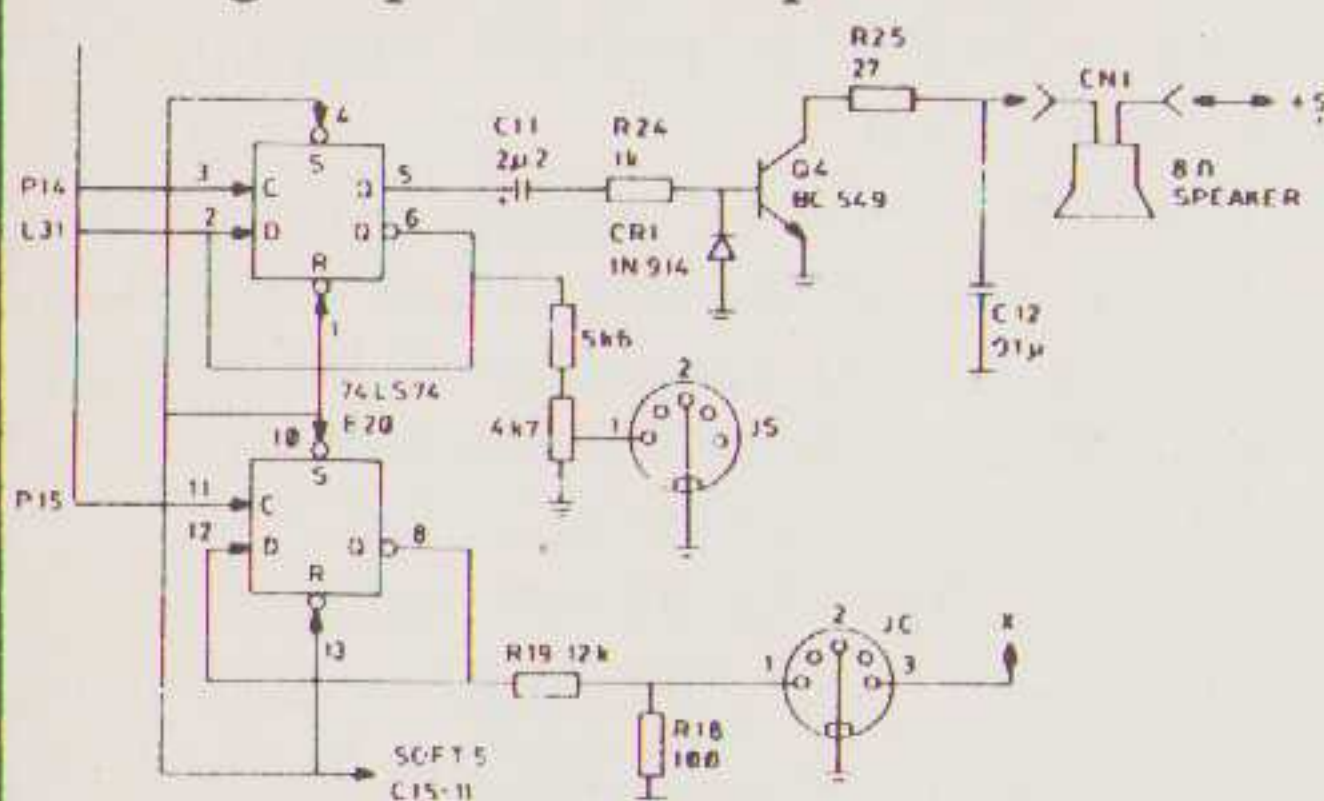
Mocht de schakeling ondanks bevredi-



door: J. J. M. F. Teelen, Deventer.

gende meetresultaten niet werken, dan kan de Quad-timer (558) worden vervangen.

Wanneer het solderen en monteren echter zorgvuldig is gebeurd, zal één en ander geen problemen opleveren.



Het uitgangscircuit wordt gevormd door een flip-flop in het IC 74LS74 (E20), die wordt gestuurd vanuit de decoder 74LS138 (C18).

Via een weerstandsnetwerk wordt de uitgangsspanning gereduceerd tot het vereiste nivo van 25 mV.

Ook de controle van dit signaal kan het best met behulp van een oscilloscoop worden gedaan. De generatie van het uitgangssignaal geschiedt via een routine die in de PEARCOM EPROM is opgenomen. Zonder nu moeilijke handelingen te verrichten, kan deze zaak worden gecontroleerd door een kort BASIC-programma in te tikken en vervolgens het 'Save' commando te geven. Bijvoorbeeld:

```
10 print 'EVEN DE RECORDER
UITGANG TESTEN'
20 FOR X = 1 TO 1000
30 NEXT X
SAVE
```

Vanaf het moment dat u na het SAVE-commando op de return-toets drukt, zal de computer gedurende ongeveer 10 seconden een signaal produceren met een frequentie van ongeveer 1200 Hz, hierna volgt een dip in het uitgangssignaal terwijl de speaker van de PEARCOM door middel van een korte 'piep' aangeeft dat het zenden van het programma gaat beginnen.

Zonder met behulp van een oscilloscoop een amplitude-controle uit te voeren, kunt u natuurlijk het uitgangssignaal ook direkt verbinden met de microfoon-ingang van uw recorder en zo controleren of er inderdaad een signaal wordt uitgezonden. Mocht dit niet het geval zijn, en klinkt er ook bij het inschakelen van de computer geen korte 'piep', dan dient u de flip-flop 74LS74 te vervangen.

N.B. Indien de 'piep' uitblijft, zal waarschijnlijk (indien F15 reeds is vervangen) ook de cursor niet op het beeldscherm

verschijnen. In dat geval kan de decoder 74LS138 (C18) de schuldige zijn.

In de praktijk zal het waarschijnlijk wat trial and error betekenen voordat het geheel van computer en recorder naar behoren werkt, omdat in- en uitgangsnivo op de juiste waarden dienen te worden afgeregeld.

De luidspreker-output...

Met de voorgaande controles is eveneens het functioneren van de luidspreker reeds aan de orde gekomen, zodat hier slechts rest te vermelden dat, wanneer het voorgaande geen resultaat voor de speaker heeft opgeleverd, slechts de transistor Q4 (BC549) als 'verdachte' overblijft. De diode CR1 (1N914) kan trouwens ook voor deze verrassing zorgdragen wanneer ze verkeerd-om is gemonteerd!

Om te controleren of de speaker vanuit een programma 'getoggled' kan worden, kunnen we een zeer kort BASIC-programma gebruiken.

```
10 PEEK (-16336)
20 GOTO 10
```

Het bovenstaande programma levert een 'tikken' van de speaker op.

Game I/O

Op de print is een speciale socket aanwezig (E19) die gebruikt kan worden als Game-I/O voor alle Apple-spelletjes. Identiek aan de Apple zijn ook alle aansluitingen, zodat de Game-paddles rechtstreeks kunnen worden gebruikt.

pin-out

+5v	1	16	NC
PB0	2	15	AN0
PB1	3	14	AN1
PB2	4	13	AN2
STROBE	5	12	AN3
GC0	6	11	GC3
GC2	7	10	GC1
Gnd	8	9	NC

De aansluitingen PB0 t/m PB2 zijn digitale ingangen. De 'on' status betekent +5 v op deze pin en de 'off' status komt overeen met een spanning van 0 v op de betreffende pin.

De aansluitpennen GC0 t/m GC3 zijn analoge ingangen met een fs. bereik van 0 tot +5 volt. Binnen de computer worden de spanningen op deze ingangen door een 8-bits-code gerepresenteerd, zodat een resolutie van 256 als maximum haalbaar is. Voor sturing met behulp van z.g. GAME-PADDLES kunnen de analoge ingangen via een potentiometer van 150K Ohm (lin.) met de +5 volt (pin 1) worden doorverbonden.

De pennen AN0 t/m AN3 (ook wel annunciator outputs genoemd) zijn één-bit-outputs met TTL-nivo.

De STROBE-aansluiting op pin -5 is voor de standaard game-paddles niet van belang. Het signaal op deze aansluitpen is normaliter +5 v en 'bewaakt' als het ware het gebruik van de computer van game-I/O signalen.

Het signaal gaat van 0 volt zodra de processor één of meer van de game-I/O lijnen leest of stuurt.

Om de werking van de inputs en outputs met betrekking tot de game I/O connector te kunnen controleren, dienen we speciale geheugenlokaties met bepaalde codes te vullen. De I/O wordt dus eigenlijk vanuit het geheugen bestuurd.

De Annunciator-outputs

Deze vier 'single-bit outputs' kunnen worden gebruikt voor het sturen van perifere apparaten mits ze worden voorzien van een juiste 'interface'. Voor het controleren van de output-functie maken we gebruik van een universeelmeter of, en dat is misschien net zo handig, we monteren een LED met weerstand tussen de pennen 1 en 12, 1 en 13, 1 en 14, 1 en 15 allen met de anode (lange poot) aan pen 1 en de kathode via een weerstand van ongeveer 2K7 aan de annunciator outputs.

Vervolgens typen we het volgende programma (BASIC) in.

```
10 C=PEEK (-16384) - 200
20 FOR X = 0 TO 7
30 PRINT PEEK (49240+X)
40 FOR Y = 0 TO C: NEXT Y
50 NEXT X
60 GOTO 10
```

RUN

Met het bovenstaande programma hebben we een looplicht gecreëerd waarbij de snelheid gevarieerd kan worden door een andere toets op het keyboard in te drukken. De A-toets heeft een bedui-

dend hogere frequentie tot gevolg dan de letter Z, enz.

De geheugenlokaties die corresponderen met de annunciator-outputs zijn weergegeven in de volgende tabel

AN0	off	49240	—16296
	on	49241	—16295
AN1	off	49242	—16294
	on	49243	—16293
AN2	off	49244	—16292
	on	49245	—16291
AN3	off	49246	—16290
	on	49247	—16289

status dec.adres

De misschien enigszins verwarrende vermelding van twee decimale getallen is ontstaan uit het feit dat de BASIC-versie van de PEARCOM slechts getallen kan interpreteren in de range van —32767 tot en met +32767. Zonder op de reden hiervan nader in te gaan (onderscheid pos. en neg. getallen) kan de tweede kolom uit de eerste worden verkregen door van 65536 het eerste getal af te trekken, en een — toe te voegen.

Dus: 65536 — 49240 = 16296

De single-bit inputs PB0...PB2

Met behulp van deze inputs kunnen 3 verschillende logische signalen van perifere apparaten worden toegevoerd aan de computer. De naam Game I/O doet reeds vermoeden dat deze inputs veelal gebruikt worden voor de z.g. 'pushbuttons' op de game-paddles of joysticks.

Evenals bij alle andere I/O signalen corresponderen ook hier de inputs met geheugenlokaties.

De status van zo'ningangssignaal wordt bepaald door de toestand van het msb (most significant bit) van het betreffende geheugenadres.

Vanuit een machinetaal of BASIC-programma wordt de status dus gelezen door te vergelijken of de inhoud van het betreffende geheugenadres groter is dan 128 (msb = 1) of kleiner is dan 128 (msb = 0).

Deze zelfde methode wordt eveneens toegepast bij het lezen van het cassette-output signaal.

Hieronder een BASIC-programma dat zo'n detectie uitvoert en u op het scherm vertelt welke input u heeft gebruikt.

N.B. Voor het definiëren van het ingangssignaal verbinden we achtereenvolgens de ingangen met pen 1 (+5 v) en daarna met pen 8 (gnd.).

```

10 CALL — 936
20 A=PEEK (—16287)
30 IF A 128 THEN A = 0
40 IF A 128 THEN A = 1
50 VTAB 10:PRINT"STATUS PB0="
  ";A
60 B = PEEK (—16286)
70 IF B 128 THEN B = 0
80 IF B 128 THEN B = 1
90 VTAB 13:PRINT"STATUS PB1="
  ";B
100 C = PEEK (—16285)
110 IF C 128 THEN C = 0
120 IF C 128 THEN C = 1
130 VTAB 16:PRINT"STATUS PB2="
  ";C
140 GOTO 20

```

Voor PB0...PB2 geldt de volgende adressentabel:

PB0	49249	—16287
PB1	49250	—16286
PB2	49251	—16285

input pin dec. adres (msb)

De analoge inputs GC0...GC3

Ook hier wordt per input-line een geheugenplaats toegewezen. Hiermee is dus eveneens het max. oplossend vermogen vastgelegd. $2^8=256$ verschillende waarden zijn binnen een geheugenlokatie definieerbaar.

Eigenlijk zijn de hier genoemde ingangen geen echte analoge-spannings-ingangen. Het principe van omzetting geschiedt niet door een standaard A/D-converter, maar door een timer of one-shot, waarbij als ingangsgrootte een weerstand wordt gebruikt. De waarde van de weerstand is bepalend voor de breedte van een puls en gedurende deze puls is de computer in een soort TEL-CYCLUS.

Bij de analoge ingangen van de Pearcom dient de waarde van de toegepaste potentiometer 150 KOhm te bedragen (dit is gelijk aan de APPLE II game paddles). Voor het testen van de analoge ingangen kan het volgende programma dienen.

```

10 CALL — 936
20 A=PEEK (—16284)
30 VTAB 8:PRINT"GC0="";A
40 B = PEEK (—16283)
50 VTAB 11:PRINT"GC1="";B
60 C = PEEK (—16282)
70 VTAB 14:PRINT"GC2="";C
80 D = PEEK (—16281)
90 VTAB 17:PRINT"GC3="";D
100 GOTO 20

```

Bij het uitvoeren van dit programma worden de decimale representaties van de inhoud van de betreffende geheugencellen op het beeldscherm weergegeven.

Bij aangesloten Game-paddles kunt u dan de 'vertaalde' potmeterstand op het scherm aflezen.

Een stukje pure 'spielerei' is het volgende machinetaalprogramma dat zorgt dat van de ASCII characterset het met de getalwaarde overeenkomstige karakter op het beeldscherm verschijnt.

Dit geldt hier slechts voor GC0.

Om onder machinetaal-nivo te komen, typen we vanuit BASIC-mode eerst de instructie: CALL — 151

er verschijnt als cursor ★

hierna: 0:A2 00 20 1E FB 20 F0 FD 4C 00 00

en: 0000G

in mnemonics:

LDX 00

zet game-control nummer

JSR \$FB1E

haal waarde game-control

JSR \$FDF0

output naar scherm

JMP 0000

spring naar begin ■

pearcom-puter project

EEN NEDERLANDS INITIATIEF VOOR EEN NEDERLANDS PRODUCT

L.S.

In de komende uitgaven van NANTON PRESS, met name in **DE MINI/MICRO COMPUTER** en in **ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL** zal de PEARCOM microcomputer, welke geheel APPLE-II compatible is doch een aantal technische extra's heeft, als PROJECT worden beschreven.

In dit project wordt de bouw en het werken met deze fascinerende **technische en professionele micro** uitvoerig behandeld.

Voor dit project zullen een aantal **KOMPLETE ONDERDELEN-KITS** van de hoofdprint verkrijgbaar zijn voor **f 1475,- excl. BTW.**

Voor hen die met zelfbouw geen ervaring hebben of liever direct een gebouwde en geteste print willen hebben is deze verkrijgbaar voor **f 1875,- excl. BTW.** Tevens zullen de voeding en het toetsenbord separaat verkrijgbaar zijn en zal er voor de zelfbouwers bouwtekeningen van een kast verkrijgbaar zijn. Gelijktijdig met de beschrijving van het bouwontwerp zullen er in beide bladen artikelen worden opgenomen van verschillende uitbreidingskaarten welke voor de Apple-II en de PEARCOM op de markt verkrijgbaar zijn en zal er uitvoerig aandacht besteed worden aan vooral technisch toepasbare programma's. Dit zijn o.a.: het werken met graphics, het aansluiten van meetapparatuur als logic controllers, spraak in- en uitvoer, video-kaarten, viditekst, muziek enz. Met dit initiatief hoopt PEARCOM dit Nederlands product vooral op scholen en in technische bedrijven te kunnen introduceren, om met de ervaring welke men hiermee opdoet de **EXPORT** hiervan te kunnen stimuleren.

En NANTON PRESS ondersteunt deze activiteit samen met het Nederlandse productiebedrijf **EVIC ELECTRONICA B.V.** te Weert, waar de PEARCOM wordt geproduceerd en de geassembleerde borden vandaan zullen komen. Ook zullen de zelfbouw PEARCOM's hier eventueel worden geserviced.



- PP 1. Prijs PEARCOM-PUTER PROJECT onderdelen-set voor het moederbord, geheel compleet met print, alle onderdelen incl. 48K RAM, 2 EPROM's met het PEARCOM monitor programma en karakter-generator, busbars, connectors, kristallen, spoelen enz. f 1475,-
- PP 2. Prijs onderdelen pakket voor het toetsenbord, inclusief alle Reed-Switch schakelaars, print, mechanische delen en aansluitkabel naar moederbord. f 395,-
- PP 3. PEARCOM voeding, compleet gemonteerd en getest, 190 - 265V, +5V bij 5 Amp., +12V bij 3± Amp., 75 Watt (ook geschikt voor de Apple II). f 595,-
- PP 4. Set bouwtekeningen voor de zelfbouw van een kast. f 50,-
- PP 5. PEARCOM-PUTER moederbord, geassembleerd en getest. f 1875,-



De onderdelen-kits alsook de geassembleerde en geteste print kunt u bestellen bij **ROTOR COMPUTER CENTRUM**, Marterlaan 10, Den Dolder — alwaar het project werkend staat opgesteld — door overmaking van het bedrag met vermelding van de bestelnrs. op gironr. 3796076 t.n.v. ROTOR - Den Dolder.
(Levertijd 4 - 6 weken.)

Nanton
UITGEVERIJ BV
Press

Uitgeefster van de bladen **DE MINI/MICRO COMPUTER** en **ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL**,
Soestdijkseweg 332N, Postbus 93, 3720 AB Bilthoven, tel. 030 - 790644, tlx 70375.

U kunt zich op de bladen abonneren door overmaking van f 98,- voor 12× maandelijks **De mini/micro Computer** (losse nummers f 9,50), f 49,- voor 11× maandelijks **ETI - Electronica Top Internationaal**, welke vanaf het januarinummer **INFORMATRONICA** zal heten (losse verkoop f 4,75) op gironr. 4049942 t.n.v. NANTON PRESS, Bilthoven.

Prijzen excl. BTW.

HOE KUNT U DE WERKING VAN KOMPLEXE ELEKTRONISCHE APPARATEN BEGRIJPEN?

Hoe een goed geplaatste voorversterker een slecht systeem kan verbeteren wordt u in dit artikel getoond. We introduceren vervangingsschakelingen en laten zien hoe we hiermee de werking van complexe elektronische apparaten kunnen begrijpen.

De frekwentie-responsie van een systeem wordt in hoofdzaak bepaald door zijn toepassing. Om een paar voorbeelden te geven: als we aan een hi-fi audiosysteem denken, weten we onmiddellijk dat we een frekwentie-responsie moeten hebben van 20 Hz tot 20 kHz; en in ieder goed naslagwerk kunt u direkt vinden dat een telefoon een frekwentie-responsie heeft van 300 Hz tot 3,4 kHz.

De frekwenties aangeduid als de frekwentie-responsie geven ons de grenzen van de signaalfrekwenties die door het systeem worden doorgelaten. Met andere woorden, elk signaal met een frekwentie tussen deze grenzen zal doorgelaten worden, maar een signaal buiten deze grenzen niet.

Fig. 1 toont de frekwentie-responsie van een mogelijke hi-fi audioversterker. De versterking is uitgezet tegen de frekwentie. Op drie punten moet u letten:

- De onder- en bovengrenzen van de frekwentie zijn gedefinieerd als de frekwentie waarbij de versterking met 3 dB is afgenomen.
- Deze 3 dB punten treden op als het uitgangsvermogen de helft is van het middenband uitgangsvermogen.
- De frekwentieband tussen de twee 3 dB punten staat bekend als de bandbreedte van het systeem.

Elke vermindering van bandbreedte houdt in dat sommige audiosignalen ontbreken, wat weer betekent dat de totale kwaliteit afneemt. Het is belangrijk, dat we alles doen wat in ons bereik ligt om de bandbreedte te behouden.

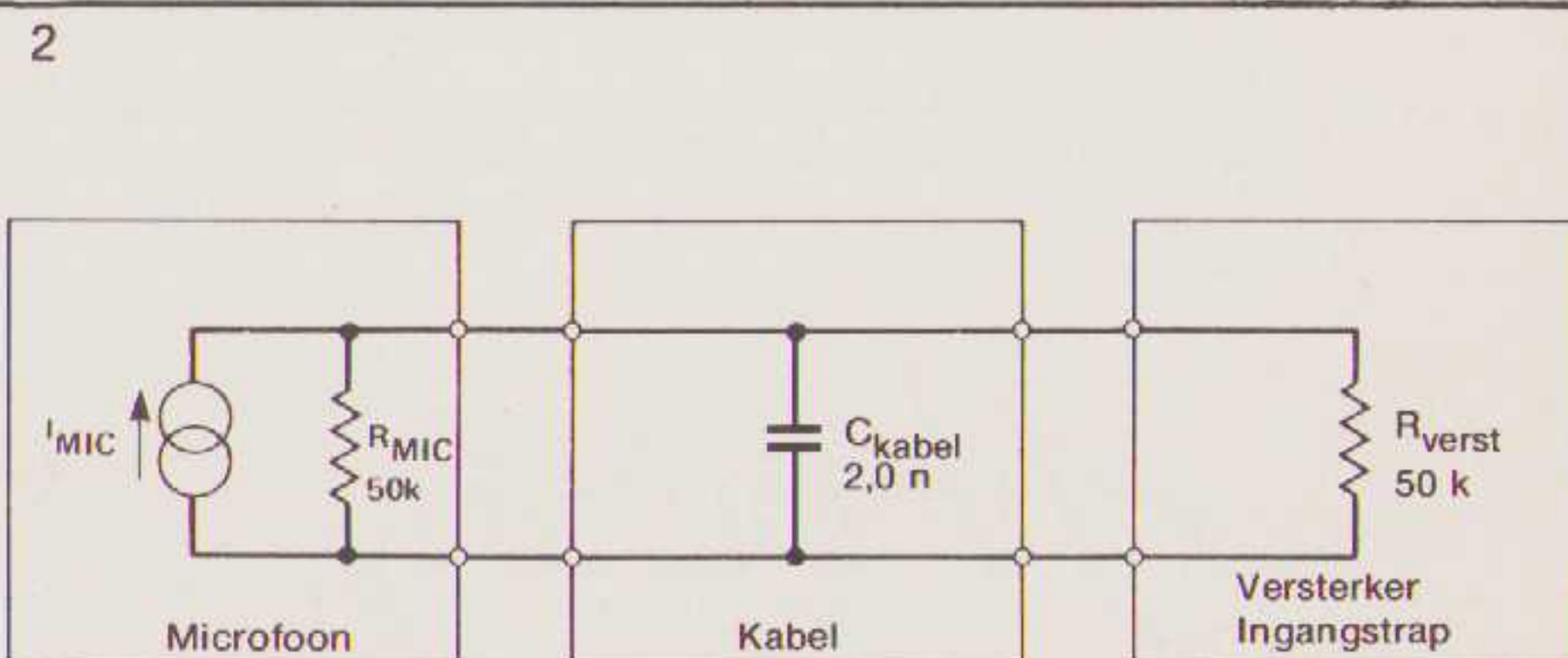
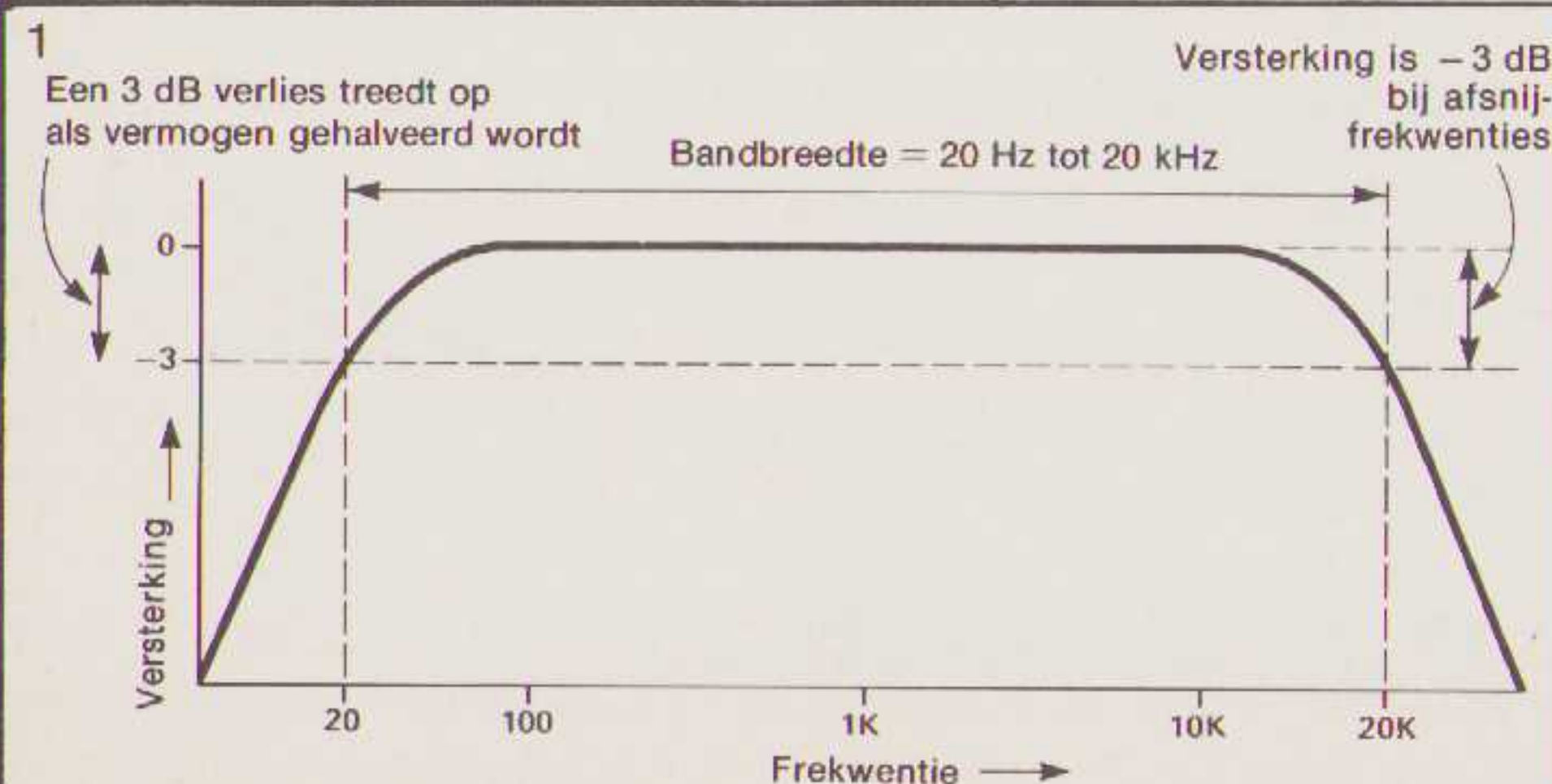
Als de ontwerper niet oppast kan de bandbreedte al bij de ingang van het systeem drastisch afnemen. Steeds als

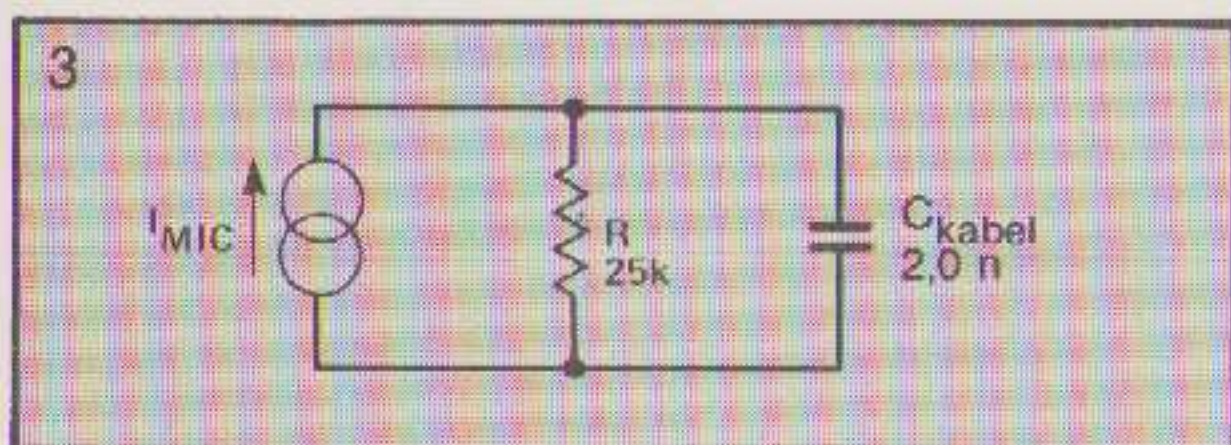
een signaalbron aangesloten wordt op een systeemingang, loopt de bandbreedte gevaar. Laten we bijvoorbeeld een microfoon (de signaalbron) bekijken die verbonden wordt met een versterker. Omdat het microfoonsignaal klein is (ca. 10 mV), moet een afgeschermd coaxkabel gebruikt worden voor de aansluiting met de versterker. Dit reduceert de hoeveelheid storing op de signaalleiding. Ziet het er niet aardig uit?

Het probleem is dat de afgeschermd kabel een zeer duidelijke capaciteit bezit, normaal 200 pF/m! De verbindingkabel van een gemiddelde microfoon kan 10 meter lang zijn, zodat de totale kabelcapaciteit 2 nF is.

Als men elk deel van het systeem vervangt door zijn eenvoudigste elektrische ekwivalent en dit in een diagram zet, wordt een en ander wel duidelijk. Veel elektronica ontwerpers gebruiken deze zogenaamde 'vervangingsschakelingen'. Op deze manier zien we wat er binnen in het systeem gebeurt, zonder al te veel theoretische rompslomp mee te nemen. Fig. 2 geeft zo'n schema van het microfoonkabel versterker voorbeeld en dit is zeer gemakkelijk te begrijpen. De microfoon zien we als een stroombron parallel met de inwendige weerstand van de microfoon; de kabel wordt voorgesteld door een capaciteit van 2 nF tussen signaalleiding en aarde; de ingangstrap van de versterker is een weerstand.

Door de twee parallelle 50 k weerstanden te zien als een enkele 25 k weerstand, kunnen we de stap maken naar het nog eenvoudigere schema van Fig. 3. Dit is zoals sommige lezers wel gezien hebben, een eerste orde RC





laagdoorlaat filter. De 3 dB frekwentie van een laagdoorlaatfilter wordt gegeven door de vergelijking:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

waarin R en C respectievelijk de weerstand en de capaciteitswaarden van het filter voorstellen. Omdat het een laagdoorfilter is, zullen alle signaalfrekventies onder deze frekwentie worden doorgelaten. Vullen we de waarde van Fig. 2 in, dan geeft de vergelijking een 3 dB frekwentie van 3,2 kHz. De bandbreedte van het systeem loopt dus slechts van 20 Hz tot 3,2 kHz – een groot gedeelte van het audiospektrum is dus verloren gegaan.

Deze microfoon-kabel-versterker configuratie zou een gedempt en dof geluid leveren.

Maar hoe voorkomen we deze verkleining van de bandbreedte door de kabelcapaciteit. De vergelijking $f=1/2\pi RC$ bevat de oplossing! De frekwentie, f, is omgekeerd evenredig met zowel de weerstand als de capaciteit van het filter. Als we een van deze factoren verkleinen, zal de bandbreedte toenemen. De capaciteit kunnen we niet verkleinen, omdat we een kabel van 10 m nodig hebben voor de verbinding van microfoon en versterker. De effectieve waarde van de weerstand moet dus verkleind worden.

Dit kunnen we het beste doen door een gebufferde voorversterker dicht bij de microfoon te plaatsen. (Men kan deze bijvoorbeeld aan de microfoonstandaard bevestigen of zelfs in het microfoonhuis plaatsen). Een gebufferde voorversterker doet het volgende – hij buffert de output van de microfoon met een hoge weerstand en toont een lage weerstand aan de afgeschermde verbindingsskabel. Fig. 4 geeft hiervan de vervangingsschakeling. De microfoon, kabel en versterker zijn voorgesteld als in Fig. 2, maar tussen microfoon en kabel staat een voorversterker (voorgesteld door een

Fig. 1 Frekwentie-responsie van een audio systeem, waarin de bandbreedte gegeven wordt door de 3 dB frekwenties, dat zijn de frekwenties waarbij de versterking 3 dB lager is dan de middenband frekwentie.

Fig. 2 Vervangingsschema van een microfoon-kabel-versterker geluidssysteem.

Fig. 3 Vereenvoudigd vervangingsschema van Fig. 2.

hoogohmige ingangstrap en een stroombron met een lage parallelweerstand als uitgangstrap).

Het zal u opvallen dat er geen kabelcapaciteit bestaat tussen microfoon en voorversterker, zodat daar geen bandbreedte verloren gaat. Het zal u ook opvallen dat de uitgangswaarde van de voorversterker (de nieuwe R in de frekwentievergelijking) slechts 500 R is. De bovenste grensfrekwentie van het systeem is nu:

$$f = \frac{1}{2\pi \times 500 \times 2 \times 10^{-9}} = 160 \text{ kHz}$$

waardoor de totale bandbreedte uitgebreid is tot hogere frekwenties dan de microfoon en de versterker aankunnen.

Het probleem om de bandbreedte van een audiosysteem te handhaven kan eenvoudigweg opgelost worden door een enkele transistor en een paar weerstanden; of zelfs met een 741 op-amp. De voorversterker hoeft niet eens te versterken (hoge versterking doet niets met de bandbreedte – hij moet slechts dienen als weerstandsbuffer.

RUIS STOORT

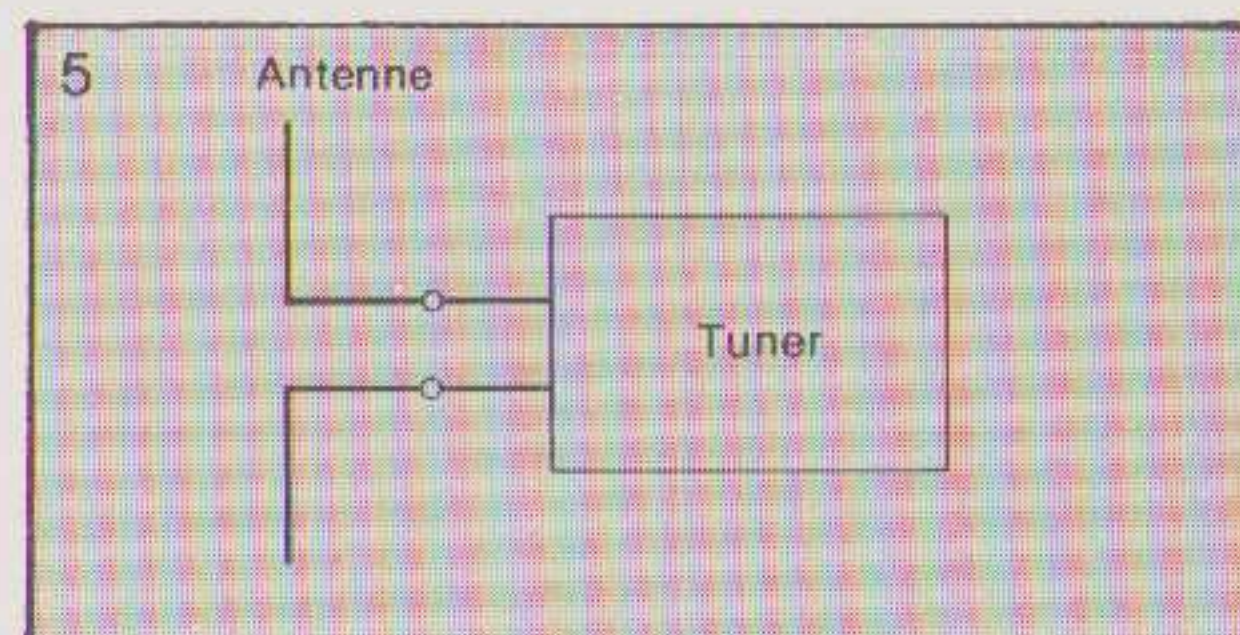
Niet alle systemen hebben bandbreedte problemen. Neem bijvoorbeeld een 90 MHz Stereo FM tuner of een TV (200 tot 800 MHz). Ruis is hier het ergste probleem – of om exakter te zijn: de signaal-ruis verhouding.

Bij deze soort frekwenties vormt ruis een inherent deel van de kabel en blijft konstant, ongeacht het ontvangen signaalniveau. Als we dus afstemmen op een goed, sterk signaal van de antenne, is de signaal-ruis verhouding groot en is het uitgangssignaal van hoge kwaliteit. Is het signaal echter zwak, bijvoorbeeld van een verre, zwakke zender, dan is de signaal-ruis verhouding klein (veel gesis!).

Fig. 4 Toevoeging van een voorversterker en het resulterende vervangingsschema.

Fig. 5 Het rechtstreeks aansluiten van een antenne op de tuner geeft niet noodzakelijk het beste resultaat.

De beste signaal-ruis verhouding wordt klaarblijkelijk verkregen bij de antenne. Daarom is het u vergeven als u denkt dat de beste ontvangst verkregen wordt door de tuner direct met de antenne te verbinden (dus zonder kabel als in Fig. 5). Dit is echter niet zo.



De tuner voegt ruis toe. Deze ruis wordt uitgedrukt in de ruisfactor, F, een typische waarde hiervan is 8. Om het voorbeeld te illustreren, stellen we de optimale signaal-ruisverhouding op 50 dB (dit komt overeen met een verhouding van 100.000 tot 1). De totale signaal-ruis verhouding wordt gegeven door:

$$\frac{\text{optimale signaal-ruis verhouding}}{F}$$

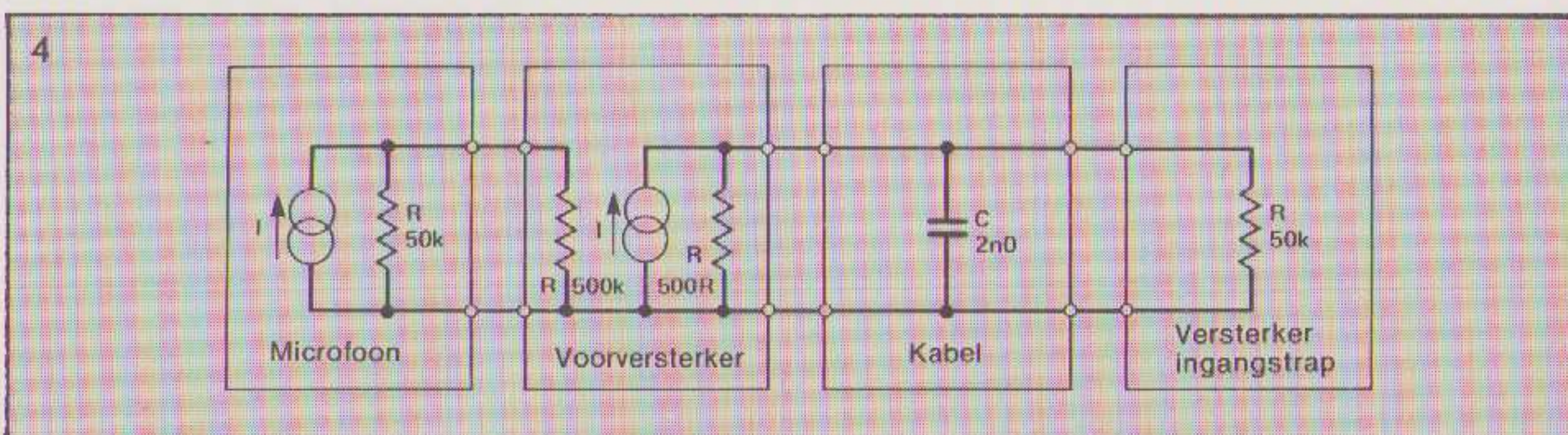
dus in dit voorbeeld is de uitgangssignaal-ruis verhouding

$$\frac{100.000}{8} = 12.500 (=41 \text{ dB})$$

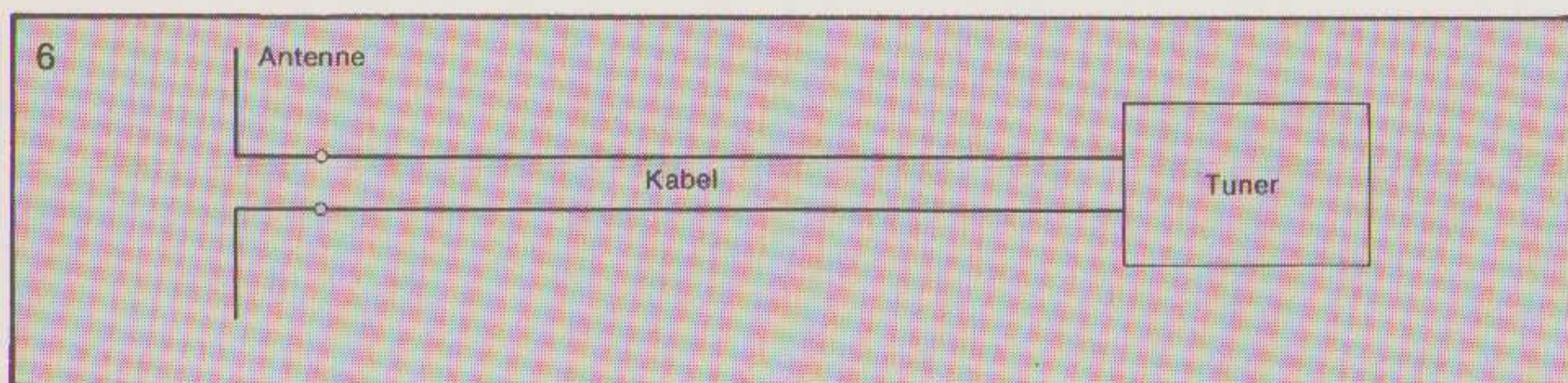
U ziet dat de signaal-ruisverhouding met 9 dB is afgenomen.

Verbinden we de tuner met de antenne via een lange coaxkabel (van daknok tot woonkamer), zoals in Fig. 6, dan moet de ruisende kabel bij de ruisfactor van het systeem betrokken worden.

Deze wordt berekend met de vergelijking: $F_{\text{sys}} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1}$



HOE KUNT U DE WERKING VAN KOMPLEXE ELEKTRONISCHE APPARATEN BEGRIJPEN?



waarin F_1 en F_2 de ruisfactoren van kabel en tuner zijn en G_1 de versterking van de kabel is. Natuurlijk heeft een coaxiale kabel geen versterking (het is geen versterker), maar het is handig de vergelijking zo te laten (zoals we later zullen zien). Kabelversterking wordt uitgedrukt in een verzwakking, L_1 , met

$$L_1 = \frac{1}{G_1}$$

Deze verzwakking is toevallig numeriek gelijk aan de ruisfactor van de kabel, F_1 (knap, hè?). De ruisfactor van het systeem met een kabelverzwakking gelijk aan bijvoorbeeld 6 is dus:

$$6 + (6 \times 7) = 48$$

wat een totale signaal-ruisverhouding oplevert van

$$\frac{100.000}{48} = 2083 (= 33 \text{ dB})$$

Een vrij drastisch verlies.

U zult nu wel doorhebben dat we de signaal-ruisverhouding kunnen verhogen door een voorversterker toe te voegen. Analooog aan het vorige geval is de beste plaats zo dicht mogelijk bij de antenne. Hier geldt echter, in tegenstelling met het vorige geval dat de hoogfrequent voorversterker moet versterken (het tweede gedeelte van de ruisfactor van het systeem is immers omgekeerd evenredig met de versterking).

De totale ruisfactor van het systeem wordt nu uitgebreid met een derde element tot

$$F_{\text{sys}} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 G_2}$$

met F_1 , F_2 en F_3 de ruisfactoren van de

voorversterker, kabel en tuner en G_1 en G_2 de versterkingen van voorversterker en kabel.

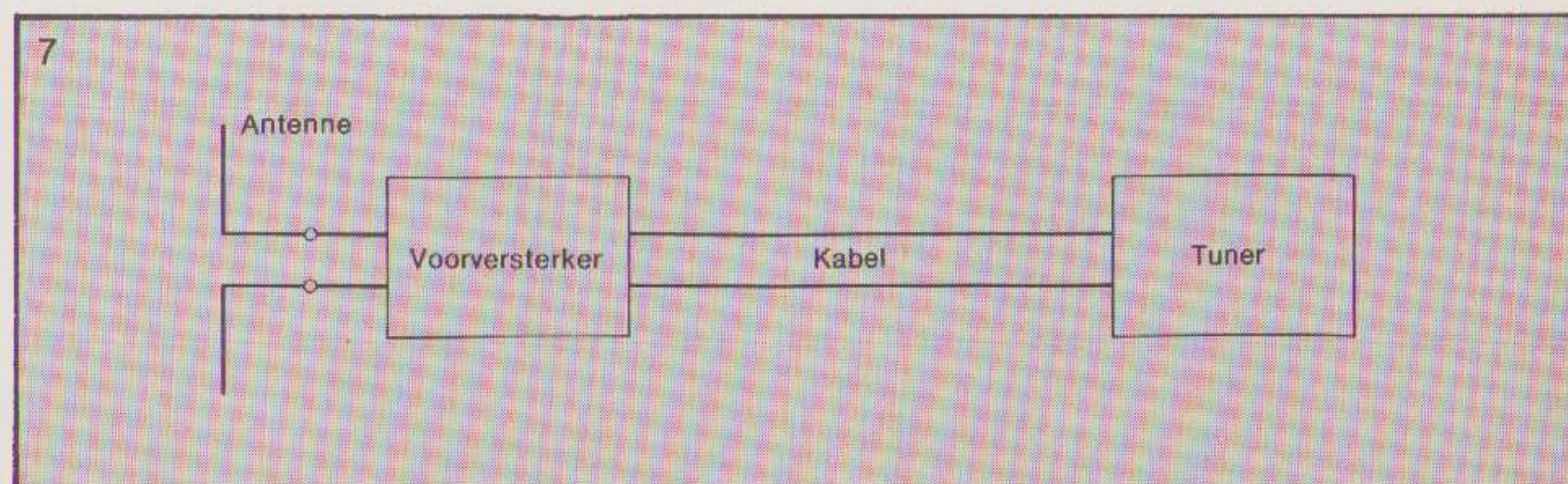
Om het getallenvoorbeeld uit te breiden, stellen we de ruisfactor van de voorversterker gelijk aan 4 (zo'n lage factor is gemakkelijk realiseerbaar met moderne transistor en IC technologie), en de versterking bijvoorbeeld 20. Als alle andere factoren gelijk blijven, krijgen we voor de ruisfactor van het systeem:

$$4 + \frac{5}{20} + \frac{42}{20} = 6,35$$

De totale signaal-ruis verhouding wordt dan:

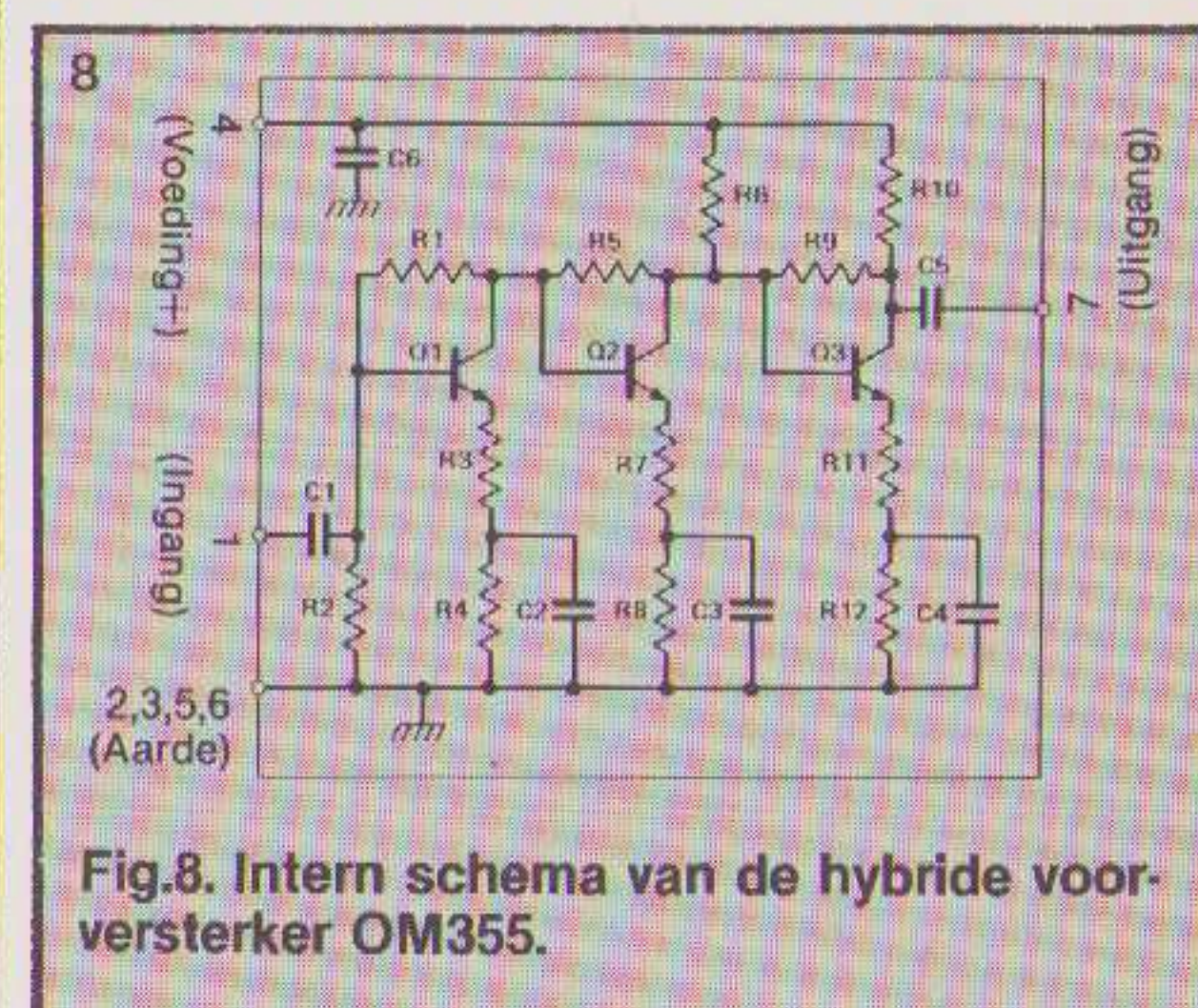
$$\frac{100.000}{6,35} = 15.750 (= 42 \text{ dB})$$

Het zal u opvallen dat deze signaal-ruis verhouding niet alleen groter is dan die van de antenne-kabel-tuner configuratie, maar ook groter is dan die van de tuner direkt verbonden met de antenne. De exakte resultaten van dit voorbeeld gelden niet voor elke toepassing, omdat verschillende ruisfactoren, versterkingen en verzwakkingen ook verschillende signaal-ruis verhoudingen inhouden. Desalniettemin is het concept korrekt en geeft een zogenaamde masttop voorversterker een aanzienlijke kwaliteitsverbetering.



PRAKTISCHE ZAKEN

Als u zoekt naar een masttop voorversterker en zelf aan de slag wilt gaan, kunt u het best de OM335 gebruiken. Dit is een hybride IC, waarvan de interne schakeling getoond wordt in Fig. 8. Het IC werkt op een spanning tussen de 10 V en 26 V en bij 24 V is de versterking 22 keer (27 dB) en de bandbreedte is 40-900 MHz. Dit maakt het IC voor vele radio- en televisie-doelinden geschikt.



Er zijn geen uitwendige componenten vereist, daar alle koppelingen en ont-koppelingen intern zitten. Met een eenvoudige voeding (of zelfs met batterijen) heeft u een werkende voorversterker. De ruisfactor is 3,5.

Misschien kunt u nu eindelijk naar Radio Boven Mongolië luisteren op de 96,0 MHz zonder al dat hinderlijke ge-sis dat altijd mee schijnt te komen met stereo-ontvangst.

Fig. 6. De lange kabel tussen antenne en tuner, zoals in de meeste radio- en TV-toepassingen, verkleint de signaal-ruis verhouding, meestal met drastische gevolgen.

Fig. 7. Een masttop voorversterker kan de beste resultaten vertonen.

e.pro

SYNTHESIZER BOUWKITS

Dual VCO.....	f 177,—	S/H-noise.....	f 44,50
Dual VCF.....	f 144,50	Dac 8b-1v/o.....	f 123,50
Dual ADSR.....	f 109,—	Dual Dac.....	159,50
Dual LFO.....	f 64,50	Voeding.....	f 110,50
VCA-Headph.	f 86,75		

(Bouwkit met print-comp.-potm.-schema.)

SYNTHESIZERS

SPIRIT	2vco-2vcf-2adsr-2lfo-vca-noise.....	f 895,—
	3oct. dig. keyboard	
	als bouwkit.....	f 745,—
MODULAIR	vco-vcf-adsr-vca-psu-kast-s/h.....	f 695,—
	noise-dac 8b-lfo	
	als bouwkit.....	f 595,—

SYNTHESIZER IC'S

SSM 2033 VCO.....	f 29,50	SSM 2056.....	f 19,50
SSM 2044 VCF.....	f 19,50	SSM 2012.....	f 24,50

(Data sheets f 2,50 per IC, incl. verzendkosten.)

ALUMINIUM FRONTPLATEN

Frontplaten opdruk mat zwart (pos./diapos.), incl. boren van gaten (max. 20 mm doorsnede).

(Aanlevering van direkt reproduceerbaar materiaal.)

tot 99 cm ²	f 0,17 cm ² (dik 1 mm)	f 0,19 cm ² (dik 2 mm)
van 100 cm ²	f 0,15 cm ² (dik 1 mm)	f 0,17 cm ² (dik 2 mm)

Grotere oplage, ontwerpkosten, andere kleuren en mechanische nabewerkingen op aanvraag.

PRINTEN

Print enkelzijdig f 0,06 cm ²	(direkt reproduceerbaar
Print dubbelzijdig f 0,09 cm ²	materiaal aanleveren)

Bestellen bij vooruitbetaling:

Synthesizers en bouwkits franko huis. Synthesizer IC's bedrag + f 5,— verzendkosten. Rembours alleen bij schriftelijke opdracht + f 9,50 verzendkosten. Frontplaten en printen, geen geld overmaken u ontvangt juiste kosten opgaaf met verzendkosten. RABO bank Badhoevedorp reknr. 38.96.27.763 - Gironr. 26.48.44 t.n.v. E-pro b.v. io.

Jan van Gentstraat 87 1171 GK Badhoevedorp



GOES ORGELTECHNIEK

ORGELONDERDELEN

ORGEL IC's (worden geleverd met datasheets enz.)

TMS 3616	Top Octave Synth. 12 tonen	f 25,—
S 50240	Top Octave Synth. 13 tonen	f 35,—
CD 4024	7-deler	f 3,50
TMS 3615	Octave Generator 2 voetmaten	f 19,—
TMS 3617	Octave Generator 6 voetmaten	f 44,—
S 10430	Divider/Keyer 22 toetsen, 4 voetmaten	f 56,—
TDA 1022	Emmertjes geheugen	f 35,—
AY-5-1315	Rhythm Generator	f 54,—
AY-5-1317A	Chord Generator	f 59,—

Transistor BC 547	f f 0,20
Signaal diode 1N4148 (per 100 stuks)	f 10,—
Weerstand, diverse waarde's 1/4 watt 5% (per 100 st.)	f 5,—

Assortiment experimenteer condensatoren, diverse waarde's van 1nF tot 150nF. ca. 45 stuks

Kristallen 2 Mc. f 14,—

Klavieren 2-oktaaf zonder contacten f 52,50

Klavieren 2-oktaaf met contacten f 88,50

Leuk voor solo klaviertje of Synthesizer.

Set van 2 x 3 1/2 oktaafs klavieren op draaisysteem met bakstukken nu van f 199,— voor f 149,—

Set van 2 x 4 oktaafs klavieren op draaisysteem met bakstukken nu van f 259,— voor f 199,—

U kunt bestellen door vooruit te betalen op postgiro 3572115, of bankrekening 47.62.50.714 AMRO Bank (f 5,— voor verzendkosten) of onder rembours (verzendkosten zijn dan f 8,50).

Havenstraat 34, 1211 KM Hilversum, tel. 035 - 46392.

PEARCOM-PUTER BOUWPAKKETTEN

PP 1. HOOFDPRINT. Onderdelen-set voor het moederbord, geheel compleet met print, alle onderdelen incl. 48K RAM - 2 EPROM's met het PEARCOM monitor programma en karakter generator, busbars, connectors, kristallen enz. f 1475,—

PP 2. TOETSENBORD. Inclusief alle Reed-Switch schakelaars, print, mechanische delen en aansluitkabel naar moederbord. f 395,—

PP 3. VOEDING. Compleet gemonteerd en getest, in metalen kast, met 6 maanden garantie..... f 595,—

PP 4. BOUWTEKENING. Set bouwtekeningen voor de zelfbouw van een kast..... f 50,—

PP 5. MOEDERBORD. Geheel geassembleerd en getest. f 1875,—

Bestellen door overmaking van het bedrag op gironummer 3796076 t.n.v. Rotor Computer Centrum, Den Dolder.

48 UUR PRINTSERVICE

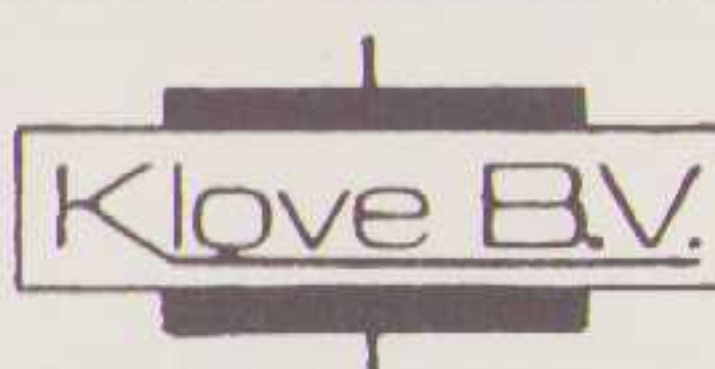
EMC HOLLAND

Epoxy 35µ koperdikke f 8,50 per dm²

boren 1 mm f 0,02

De printplaten worden met soldeerlak afge-
werkt. Stuur printtekeningen op film of transpa-
rant. Prijzen zijn excl. 18% BTW.

EMC Holland, Postbus 83, Palestinalaan 1071,
8000 AB Zwolle, tel. 05200 - 25496.



IMPORT-
EXPORT-
PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

STOCKVOORRAAD

kristallen voor

scanners

C.B. apparatuur

Microprocessors

PRODUKTIE

binnen 5 dagen van kristallen voor

Mobilofoons

Portofoons

Amateurapparatuur

Industrie

Spoedopdrachten binnen 24 uur

IMPORTEUR van PTT goedgekeurde

EUROCOM KM 180 mobilfoon

LEVERANCIER van mobilofoons, portofoons

en toebehoren

KLOVE B.V.

Stevinstr. 16, Industrieterrein De Zandhorst

1704 RN HEERHUGOWAARD

Tel. 02207 - 17991/16666 — Telex 57503 KLOVE nl

BEMONSTERING EN TIJDMULTIPLEX SYSTEMEN

Vijf in één is mogelijk. Bemonstering en tijdmultiplex systemen komen in dit artikel aan de orde. Tevens worden de voordelen van pulsbreedte gemoduleerde telecommunicatie netwerken nauwkeurig onderzocht.

We kunnen voor bemonstering kiezen, als we een aantal verschillende signalen over één transmissieweg willen verzenden. Het type van de transmissieweg is in wezen onbelangrijk; bijvoorbeeld draad, radio of optisch. Het combineren van een aantal signalen tot één heet multiplexen en kan de kosten van vele, verschillende lijnen besparen. Bemonstering wordt gebruikt voor een speciale multiplexvorm, namelijk tijdmultiplexen (in het Engels afgekort tot TDM), een term die ik later zal verklaren. De andere multiplexvorm is de frekwentiemultiplex (FDM). Hierop zijn vele standaard radio uitzendmethoden gebaseerd. Elk uit te zenden signaal wordt op een draaggolf (een hoogfrequentegolf) gezet met een vaste frequentie in het radio spectrum. Vele signalen kunnen zo verzonden en ontvangen worden via een radioverbinding — elk met een bepaalde frequentie in het radio spectrum.

boodschap bemonsteren. Het zal duidelijk zijn, dat we met te weinig bemonsteringen het oorspronkelijke boodschapssignaal niet kunnen rekonstrueren aan de ontvangstzijde van de transmissieweg.

Het minimum aantal bemonsteringen wordt gegeven door het bemonsteringstheorema, dat zegt dat een boodschapssignaal met een bandbreedte van B Hz gerepresenteerd kan worden door een aantal bemonsteringswaarden genomen met een frequentie van $2B$ Hz. We geven hier een voorbeeld. Een audiosysteem heeft een frequentie-responsie van 20 Hz tot 20 kHz, de bandbreedte is dan $20.000 - 20 = 19.980$ Hz. Het audiosignaal van dit systeem kan dus gerepresenteerd worden door bemonsteringen van $2 \times 19.980 = 39.960$ Hz.

Maar het *minimum* aantal representatieve bemonsteringen ($2B$ Hz) is niet altijd het *gemakkelijkste* aantal bemonsteringen om een signaal terug te

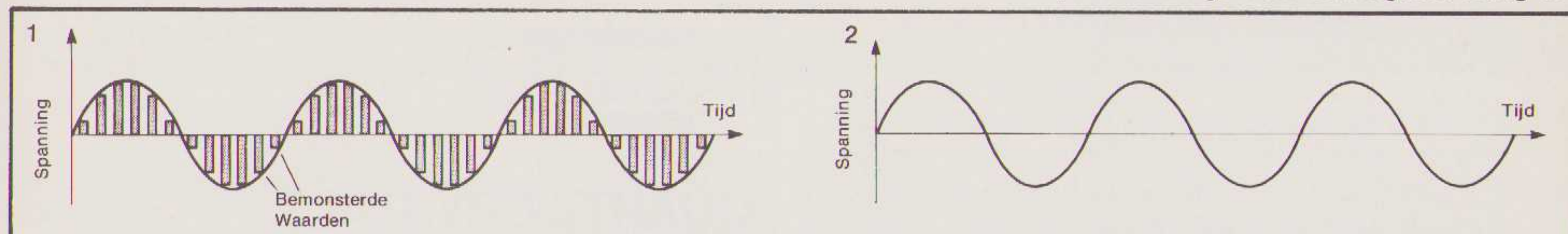


Fig. 1 toont een bemonsteringsvoorbeeld. In de figuur bevat een sinusvormig signaal (het boodschapssignaal) en daarvan wordt een verzameling waarden op regelmatige tijdstippen genomen. Deze bemonsteringswaarden kunnen gebruikt worden om de boodschap te representeren. Anders gezegd: we kunnen de overeenkomende DC waarden van de bemonsteringen, de spanningen, doorgeven over de lijn. Aan de andere kant van deze lijn worden de bemonsterde waarden, of pulsen zoals ze gewoonlijk genoemd worden, terugvertaald in het boodschapssignaal. Dit kan heel eenvoudig met behulp van een laagdoorlaat filter. Zo'n filter verwijdert de pulsen met hoge frequenties en herstelt zo de omhullende van het oorspronkelijke boodschapssignaal — zoals getoond wordt door de sinusgolf van Fig. 2.

Een van de belangrijkste vragen die opkomt is: hoe vaak moeten we de

vertalen in het boodschapssignaal. Gewoonlijk neemt men meer bemonsteringen om de rekonstruktie van de boodschap gemakkelijker te maken. Waarom dit zo is, zal blijken uit de spektra van de overgezonden bemonsteringen en de reactie hiervan op de waarde van de bemonsteringsfrequentie. Fig. 3 toont een mogelijk spectrum van een boodschapssignaal, zoals een audiosignaal. Zo'n resultaat zou u zien op het scherm van een spectrum analyser. Frequentie f_m is de hoogste frequentie, die het signaal bevat. De laagste frequentie is 0 Hz (het signaal loopt vanaf DC), de bandbreedte van de booschap is $f_m - 0 = f_m$ Hz.

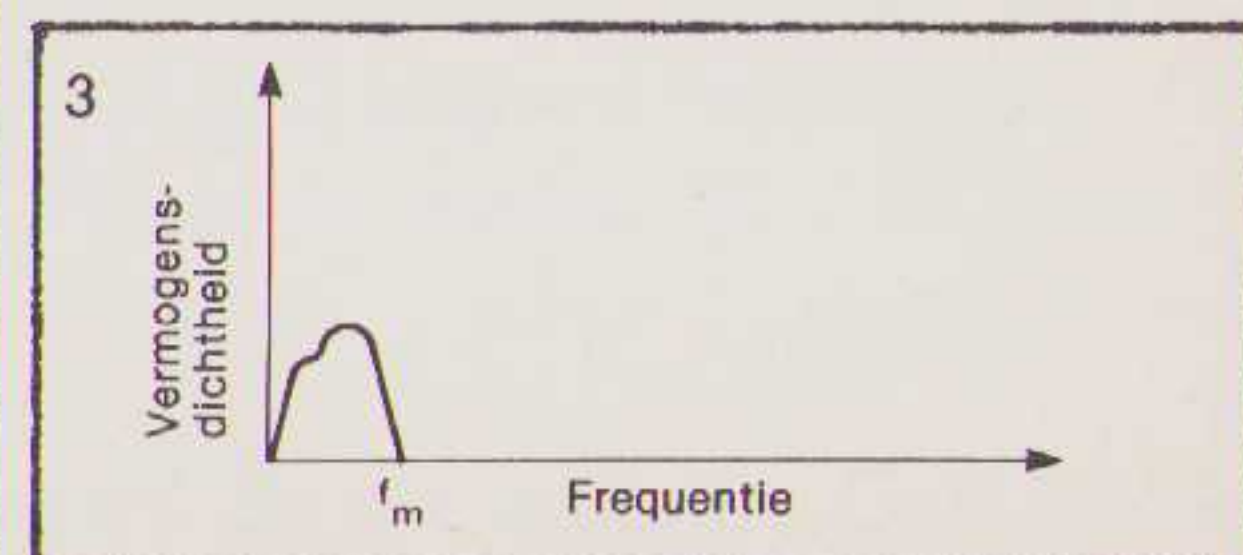
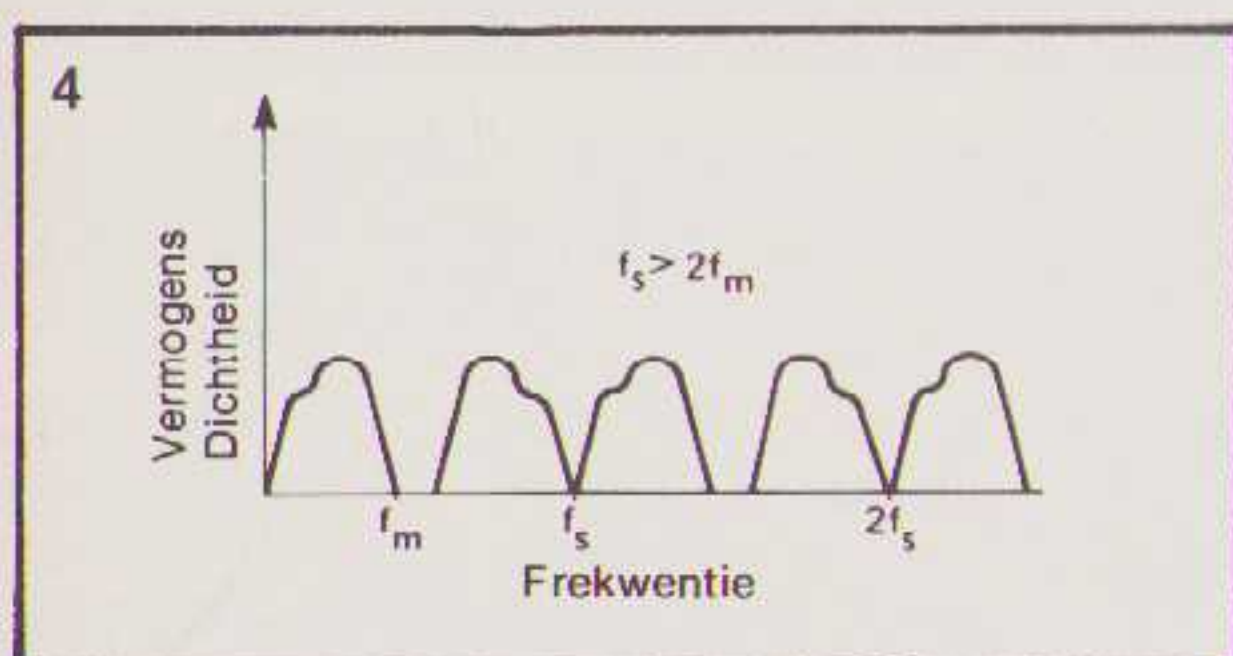


Fig.1. Een boodschapssignaal kan gerepresenteerd worden door een reeks bemonsterde waarden van het signaal.

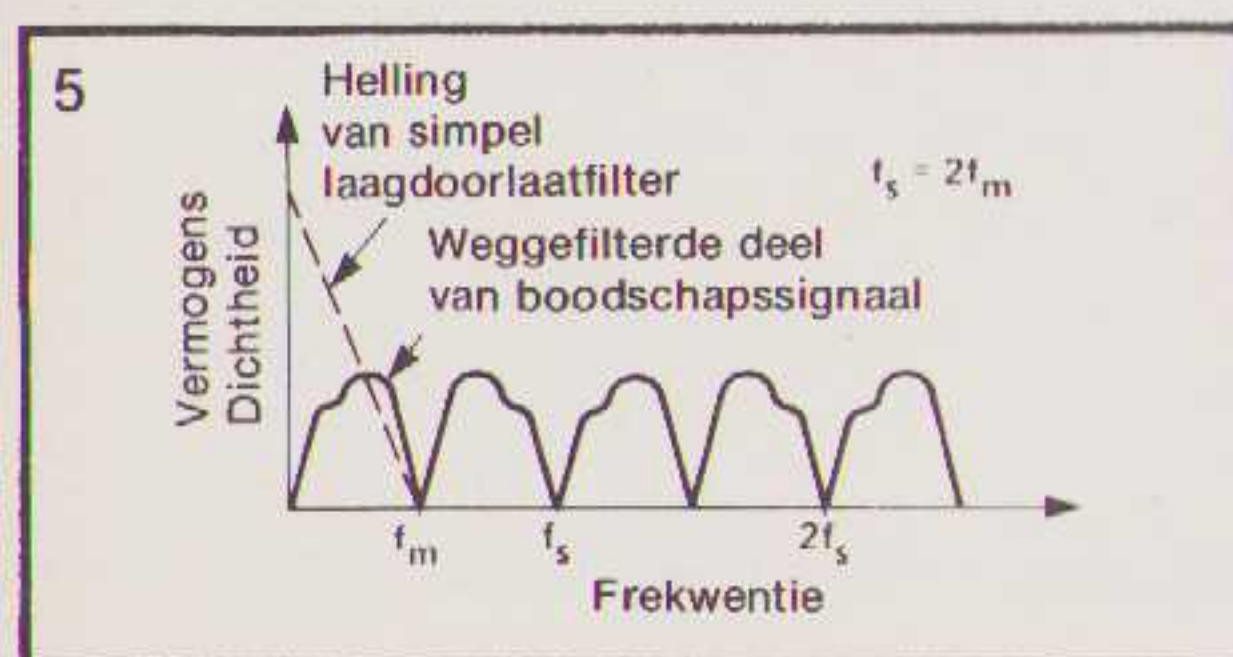
Fig.2. Als de reeks bemonsterde waarden een laagdoorlaatfilter passeert, wordt het oorspronkelijke signaal gereconstrueerd.

Fig.3. Vermogensdichtheid spectrum van een typisch audiosignaal. De hoogste frequentie is f_m . Het signaal loopt vanaf 0 Hz, de bandbreedte van het signaal wordt dus f_m Hz.

Als het boodschapssignaal bemonsterd wordt met een frequentie f_s , lijkt het totale spectrum op dat van Fig. 4. Dit bestaat uit harmonischen componenten van de bemonsteringsfrequentie, met onder- en bovenzijbanden rondom. In Fig. 4 kunt u zien dat de bemonsteringsfrequentie, f_s , groter is



dan $2f_m$ dus zit er een gat tussen de hoogste frequentie van de bovenzijband van een component en de laagste frequentie in de onderzijband van de volgende component. Dit gat houdt in dat een eenvoudig laagdoorlaatfilter gebruikt kan worden om alleen het boodschapssignaal door te laten en niet de hogere componenten; het boodschapssignaal is gereconstrueerd. Is de bemonsteringsfrequentie slechts $2f_m$ (Fig. 5), dan vallen deze twee frequenties op één punt samen.



Een eenvoudig laagdoorlaatfilter kan sommige componenten van het boodschapssignaal verwijderen. Dit kunt u zien in de figuur. Een complexer laagdoorlaatfilter (met een stijlere afsnijhelling) zou het boodschapssignaal korrekt reconstrueren.

In Fig. 6 is f_s kleiner dan $2f_m$, en nu,

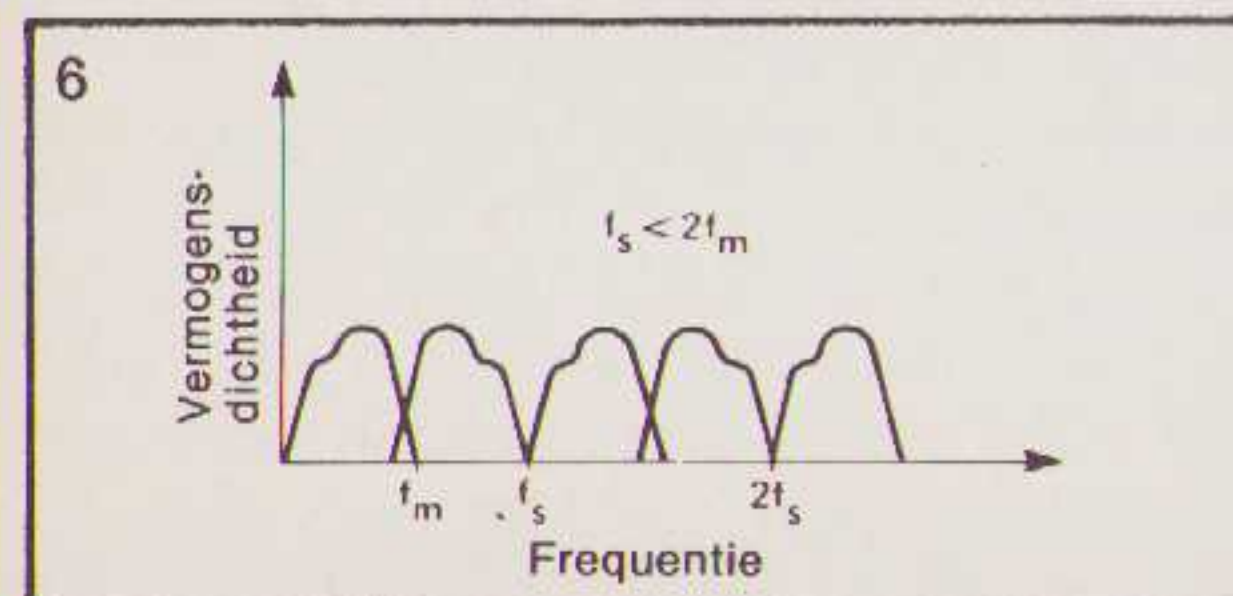


Fig.4. Vermogensdichtheid spectrum van een audiosignaal dat bemonsterd is met een frequentie f_s . In dit voorbeeld is f_s groter dan $2f_m$.

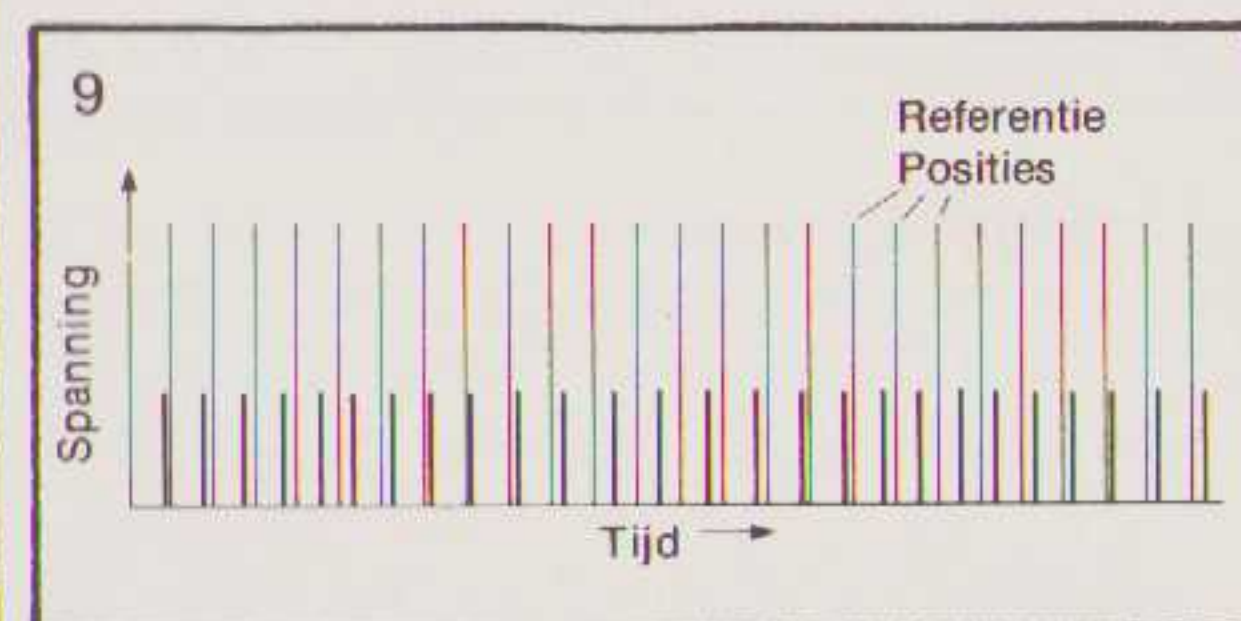
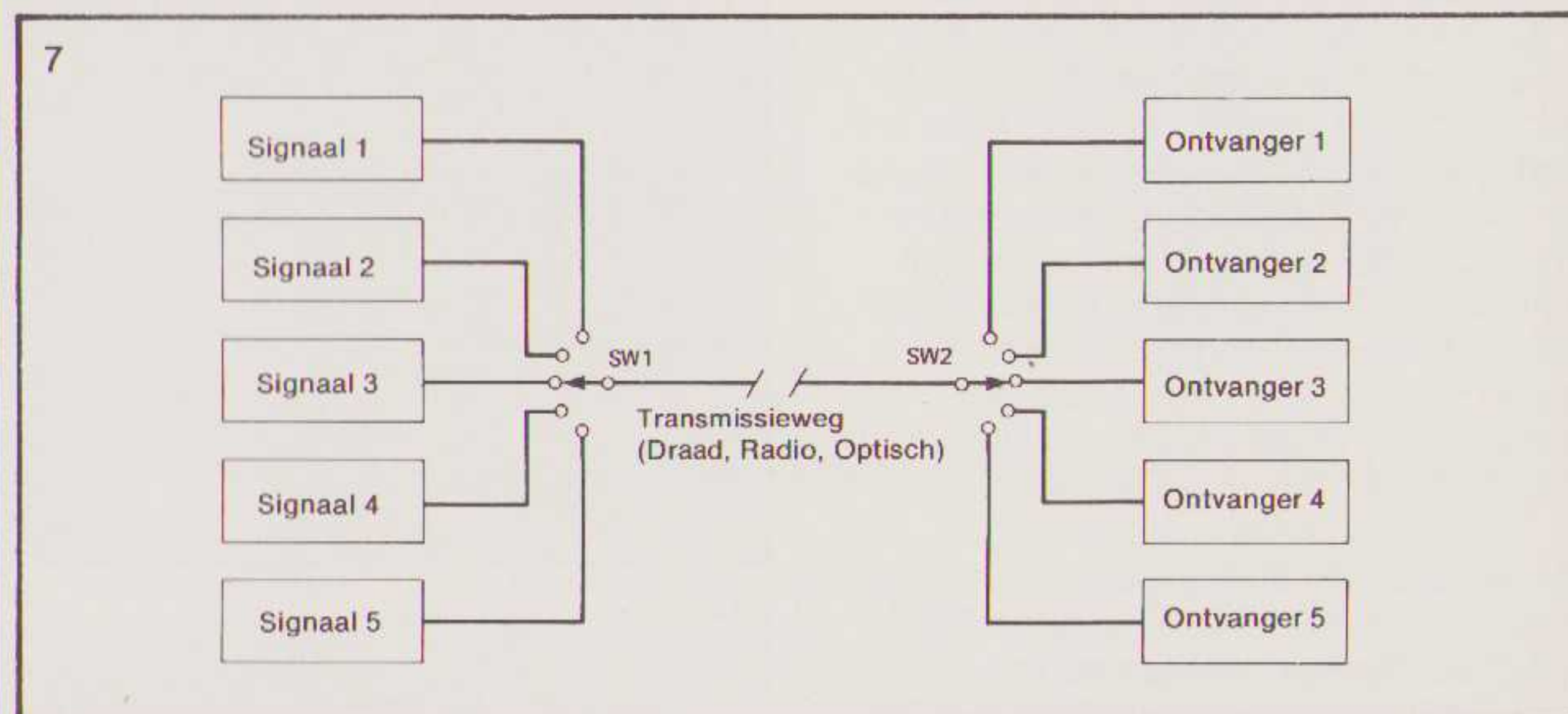
Fig.5. Bemonsteringsfrequentie f_s is gelijk aan $2f_m$. Een eenvoudig laagdoorlaatfilter kan sommige gedeeltes van het oorspronkelijke signaal verwijderen.

Fig.6. Bemonsteringsfrequentie kleiner dan $2f_m$. Een laagdoorlaatfilter kan het oorspronkelijke signaal niet reconstrueren.

zoals u misschien wel verwachtte, overlappen de zijbanden van het boodschapssignaal elkaar. Een laagdoorlaatfilter is nu *niet* in staat het boodschapssignaal te reconstrueren zonder een gedeelte van de volgende zijband mee te nemen.

TDM TRUUKEN

Het blokschema van een eenvoudig TDM systeem staat in Fig. 7. Elk over te zenden signaal is verbonden met een ingang van de schakelaar SW1.



Deze schakelaar is in de figuur voorgesteld door een mechanisch type, maar wordt echter elektronisch gerealiseerd in een echt TDM systeem, zodat een hoge schakelaar wordt verzonden over de transmissieweg naar schakelaar SW2, die op zijn beurt elke ontvanger verbindt met deze leiding. Mits de schakelaars snel genoeg zijn om aan het bemonsteringstheorema te voldoen ($f_s \geq 2f_m$) voor *alle* signalen,

Fig.7. Een eenvoudig tijdmultiplex (TDM) systeem.

Fig.8. Pulsbreedte modulatie. De breedte van elk signaal varieert evenredig met de amplitude van het boodschapssignaal.

Fig.9. Pulspositie modulatie. Elke pulspositie wijkt van zijn referentiepunt af, evenredig met de amplitude van het boodschapssignaal.

gaat alles uitstekend en lopen er vijf signalen over één transmissieweg. Het gehele bemonsteringsproces en TDM is een modulatievorm, omdat slechts een representatie van het boodschapssignaal wordt overgezonden en niet het werkelijke signaal. Omdat het pulsen zijn die overgezonden worden, noemen we dit proces pulsmodule.

Men kan verschillende soorten pulsmodule in een TDM systeem gebruiken. Deze zijn allen gebaseerd op het feit dat de oorspronkelijke be-

monsteringswaarden een of andere eigenschap bepalen van de opgewekte pulsen. De net beschreven vorm gebruikt de DC waarde (dus de amplitude) van de pulsen en staat daardoor bekend als pulshoogte modulatie.

Andere vormen van pulsmodule zijn: pulsbreedte modulatie (waarbij de pulsbreedte wordt gemoduleerd door de bemonsterde waarde) en pulspositie modulatie (de positie van de pulsen opzichte van zijn referentie is evenredig met de bemonsterde waarde). Fig. 8 en 9 tonen voorbeelden van deze pulsmodule systemen. De bemonsteringsfrequentie moet natuurlijk voldoen aan het bemonsteringstheorema — deze moet dus twee keer zo groot zijn als de bandbreedte van het boodschapssignaal. Tenslotte is er nog een pulssysteem, waarin elke bemonsterde waarde wordt omgezet in een binair getal. Dit is eigenlijk een digitaal systeem en wordt nu dus niet behandeld; ook hier moet het systeem voldoen aan het bemonsteringstheorema.

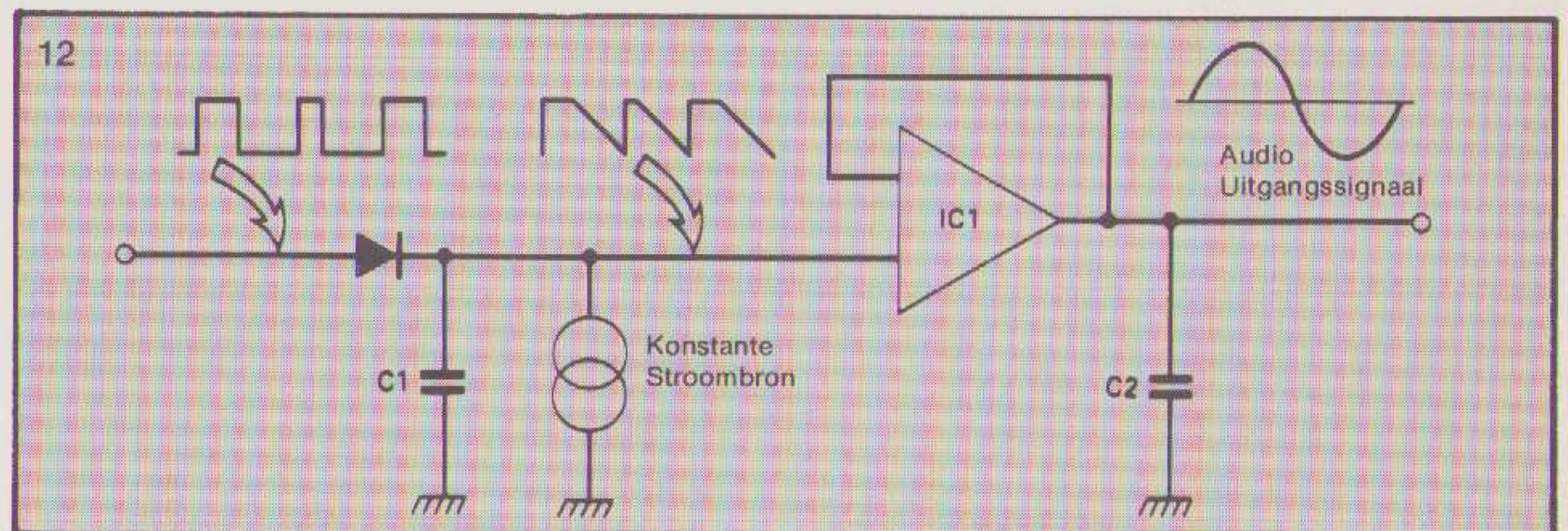
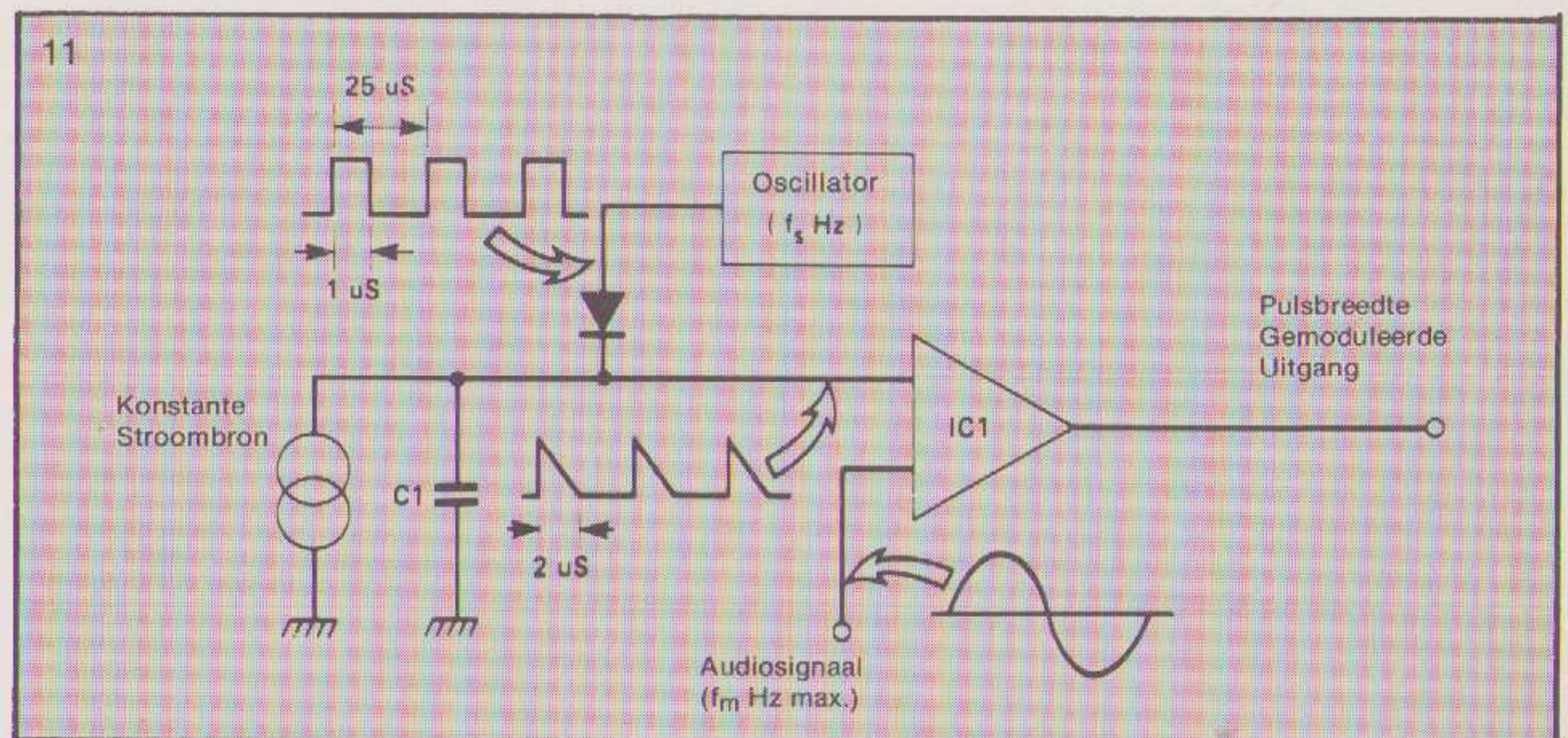
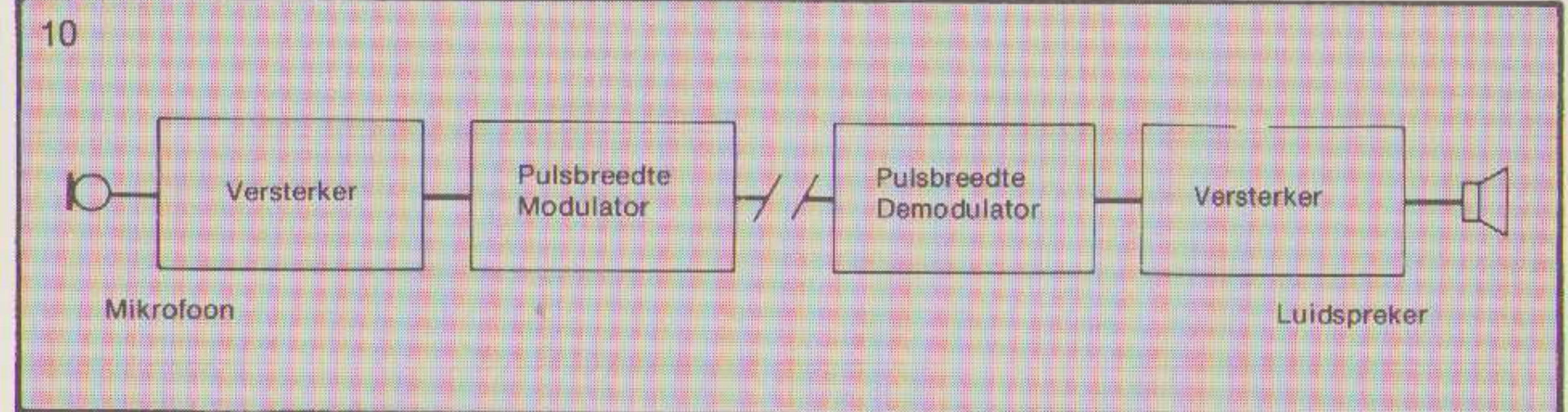
BEMONSTERING EN TIJDMULTIPLEX SYSTEMEN

PRAKTISCHE ZAKEN

Met een zorgvuldig ontwerp geven alle pulsmodulatievormen goede resultaten in een TDM systeem, maar het beste is waarschijnlijk pulsbreedte modulatie (PWM) — deze is namelijk eenvoudig in gebruik, vrij ongevoelig voor storing en er is maar een minimum aantal componenten voor nodig. Fig. 10 toont een blokschema van een PWM mikrofoon/luidspreker configuratie — zoiets kan voorkomen in een meervoudig intercomsysteem of iets dergelijks. Een nader onderzoek van de modulatie en demodulatie blokken gebeurt in Fig. 11 en Fig. 12. Fig. 11 toont een vereenvoudigde pulsbreedte modulator. Deze bestaat uit een oscillator om met een grotere frekwentie dan $2f_m$ te bemonsteren, zodat aan het bemonsteringstheorema voldaan is. In een audiomodulator van een goede kwaliteit is de bemonsteringsfrekwentie groter dan 40 kHz, waardoor de afstand tussen de pulsen gelijk is aan $1/f_s = 25 \mu s$.

De pulsduur is kleiner, b.v. $1 \mu s$, en elke puls laadt de condensator C1 volledig op. Na het opladen wordt de condensator lineair ontladen door de konstante stroombron. Deze cyclus herhaalt zich elke puls. De ontladsnelheid is gelijk aan het produkt van de condensator/stroombron tijd-konstante, die ongeveer gelijk is aan $2 \mu s$. De komparator IC1 vergelijkt de lineaire ontlading met het binnenkomende audiosignaal en als de niet inverterende ingangsspanning boven de spanning op de inverterende ingang komt, gaat de uitgang van de komparator omhoog. De uitgang is dus hoog gedurende een bemonsteringspuls en gaat weer omlaag na een tijd die rechtstreeks afhankelijk is van de amplitude van het audiosignaal. Met andere woorden, de breedte van de puls wordt gemoduleerd door het audiosignaal.

Een pulsbreedte demodulator wordt getoond in Fig. 12. Weer wordt een condensator parallel aan een konstante stroombron gebruikt. De binnenkomende breedte-gemoduleerde puls veroorzaakt weer een laad/ontlaadcyclus zoals in de modulator het geval was. Het gemiddelde DC niveau van de lading over de konden-



sator is afhankelijk van de breedte van de puls — hoe breder de puls, hoe groter het DC niveau. Buffer IC1 voorkomt dat de spanning over de condensator belast wordt. Het uitgangssignaal gaat vervolgens door het laagdoorlaatfilter van condensator C2 om de scherpe pieken uit de bemonsterde pulsen te verwijderen, waardoor het oorspronkelijke boodschapssignaal gereconstrueerd wordt.

De voordelen van zo'n systeem zijn niet voor de hand liggend, maar u moet onthouden dat het audiosignaal gerepresenteerd wordt door een puls met een nominale breedte van $2 \mu s$ in een periode van $25 \mu s$. Dit betekent dat 12 verschillende audiosignalen van

Fig. 10. Een pulsbreedte modulatie mikrofoon/luidspreker systeem.

Fig. 11. Gedetailleerde pulsbreedte modulator.

Fig. 12. Een pulsbreedte demodulator bestaat uit dezelfde componenten als de pulsbreedte modulator.

hoge kwaliteit tegelijkertijd gemultiplexed kunnen worden over één transmissieweg zonder onderlinge storing — en dit is slechts een eenvoudig systeem. Met een kortere nominale pulsduur en nauwkeurigere modulators en demodulators kunnen veel meer signalen gemultiplexed worden over een enkele transmissieweg.

Het heeft echt met ekonomie te maken. Als u een groot telekommunikatienetwerk bekijkt, zoals een telefoonnetwerk, bevat dit dure koperen kabels met een totale lengte van duizenden kilometers. Door 100 gesprekken over één kabel te zenden worden de totale kosten 1/100 van een niet-gemultiplexed systeem en dat scheelt! ■

Nanton Press Boekenservice

Stuur de antwoordcoupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe vergezeld van een WEL ondertekende, doch NIET ingevulde giro/bankbetaalkaart of Eurocheque naar:

NANTON PRESS Boekenservice, Postbus 93 - 3720 AB Bilthoven, tel. 030 - 790644.

Wij zullen u op de hoogte stellen bij het eventueel niet op voorraad zijn van een bepaald boek of softwarepakket. Prijzen voor boeken zijn INCLUSIEF 4% BTW, doch de softwarepakketten zijn EXCLUSIEF 18% BTW.



PROBLEM SOLVING PRINCIPLES FOR ADA PROGRAMMERS

Door William E. Lewis. Een boek van grote waarde met leerzame technieken in het programmeren van computers, vooral op het gebied van 'problem-solving'. Het bevordert niet alleen de achtergrond van 'problem-solving', maar geeft ook alternatieve oplossingen waaruit men kan kiezen. Men kan de inhoud onderscheiden in drie delen: het oplossen van algemene problemen, van problemen in programma's en de psychologie van het 'problem solving' proces. Speciaal voor ADA programmeurs.

Bestelnr.: 913 f 35.95



HET ZX-81 BOEK

Door Trevor Toms. Vertaling: Frank Francis. ZX 81-bezitters, die nog maar kort met de computerwereld hebben kennis gemaakt, zullen aan de hand van dit boek beslist iets meer stimulerends vinden dan bij wijze van spreken gewoon een aantal spelletjes te kopiëren en te laten lopen. De lezer wordt met dit boek volledig in de gelegen-

heid gesteld een totaal eigen programmeerstijl te ontwikkelen. De schrijver heeft in dit boek, in tegenstelling tot veel andere ZX 81-boeken, veel aandacht besteed aan de 'onmisbare' subroutines om 'het maximum' eruit te halen. Dit is met name ook zeer positief voor beginnende 'computeraars', daar het vrij eenvoudig is deze programma's in te werken. Een nuttig boek, vlot en informatief geschreven.

Bestelnr.: 944 f 26.—



BAG OF TRICKS

Door Don Worth en Pieter Lechner. Nieuw! Vier afzonderlijke programma's op een diskette. TRAX, INIT, ZAP en FIXCAT zijn de namen van de programma's waar het om gaat, en waar vooral een beginnende 'computeraar' een uitstekend leermiddel aan zal hebben. Geschreven in machinetaal en geschikt voor APPLE of PEARCOM. Diskette bijgeleverd.

Bestelnr.: 914 f 140.—

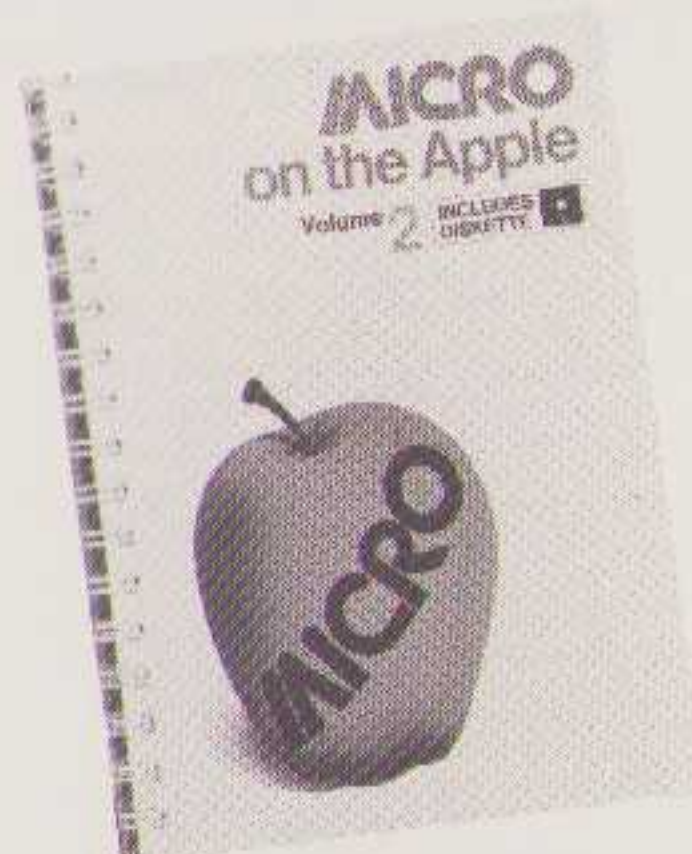


MICRO APPLE DEEL 1

BASIC toepassingen, I/O variaties, 'runtime' toepassingen,

graphics, spelen en educatie zijn een kleine greep onderwerpen uit dit werkelijk unieke boek plus softwarepakket, waarbij een diskette meegeleverd wordt. Deze is toepasbaar op een APPLE II, PEARCOM en alle andere compatibles. Een selectie uit de beste onderwerpen die de afgelopen tijd zijn gepubliceerd in het beroemde '6502 Journal' MICRO-Magazine. Inclusief diskette.

Bestelnr.: 915 f 89.—



MICRO ON THE APPLE VOL. 2

Aansluitend op deel 1 komt het bekende tijdschrift MICRO Magazine, het '6502 Journal', nu ook met deel 2 op de markt. Als extra applicatie wordt in dit deel ook veel aandacht besteed aan de hardware en machinetaaltoepassingen. Nieuwe programma's en artikelen voor APPLE en PEARCOM. Inclusief diskette.

Bestelnr.: 916 f 89.—



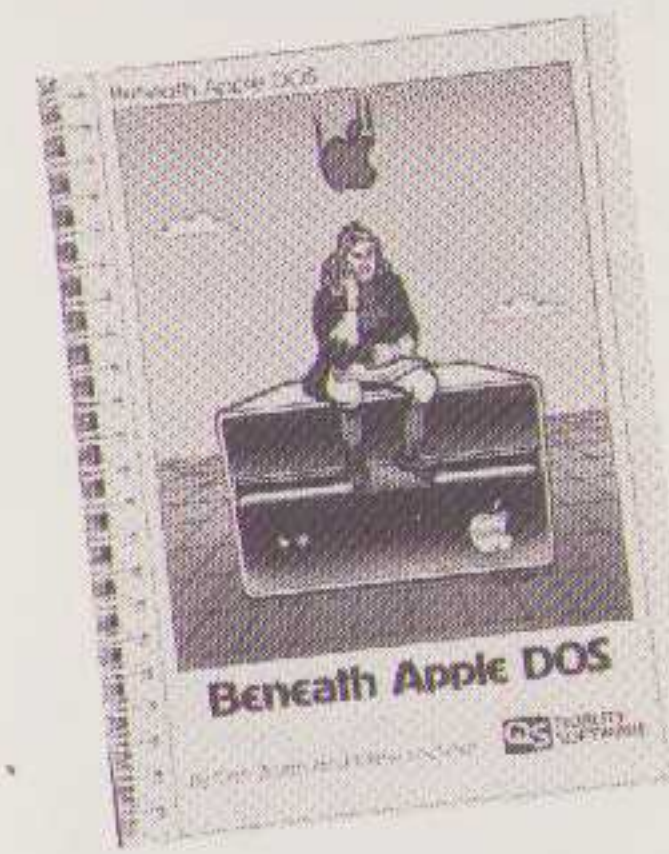
MICRO ON THE APPLE VOL. 3

Lezers van het tijdschrift MICRO Magazine, het '6502 Jour-

nal', zullen natuurlijk al lang begrepen hebben dat het derde deel van 'Micro on the Apple' niet lang op zich zou laten wachten. Applesoft-toepassingen en recreatieve applicaties maken in dit derde deel de gehele serie compleet. Deze succesvolle software-reeks wordt warm aanbevolen aan iedere APPLE of PEARCOM bezitter.

Inclusief diskette.

Bestelnr.: 917 f 89.—



BENEATH APPLE DOS

Een zeer geschikt boek met softwarepakket uit de befaamde reeks QUALITY Software, waarmee zowel een gevorderde 6502-gebruiker als een beginnende een geweldige dosis ervaring zal opdoen op het gebied van diskettestructuur en APPLE-DOS. De informatie, die opgeslagen ligt in de meegeleverde diskette, is het resultaat van een intensieve gegevensverzameling van verschillende DOS-versies. Inclusief diskette.

Bestelnr.: 918 f 144.50

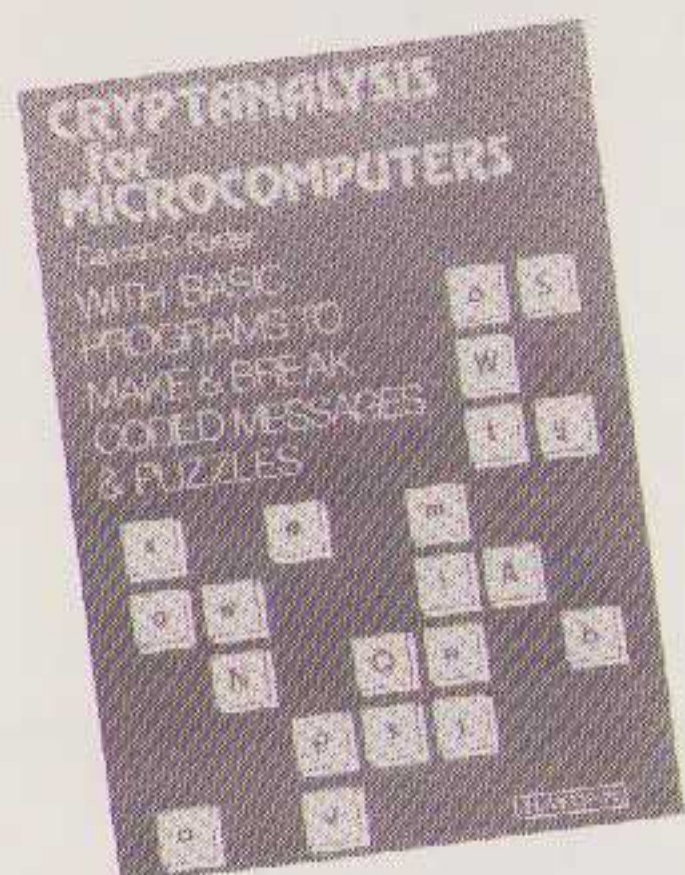


ACTIVE FILTER DESIGN

Door Carson Chen. Dit in een

begrijpelijke stijl geschreven boek omvat werkelijk alles over het hoe en waarom van actieve filters. Tevens worden in dit boek toepassingen beschreven van welk filter-circuit men in bepaalde gevallen het best gebruik zou kunnen maken. Diverse illustraties en afbeeldingen van o.a. BASIC Filters maken dit boek prettig leesbaar en begrijpelijk. 134 pagina's.

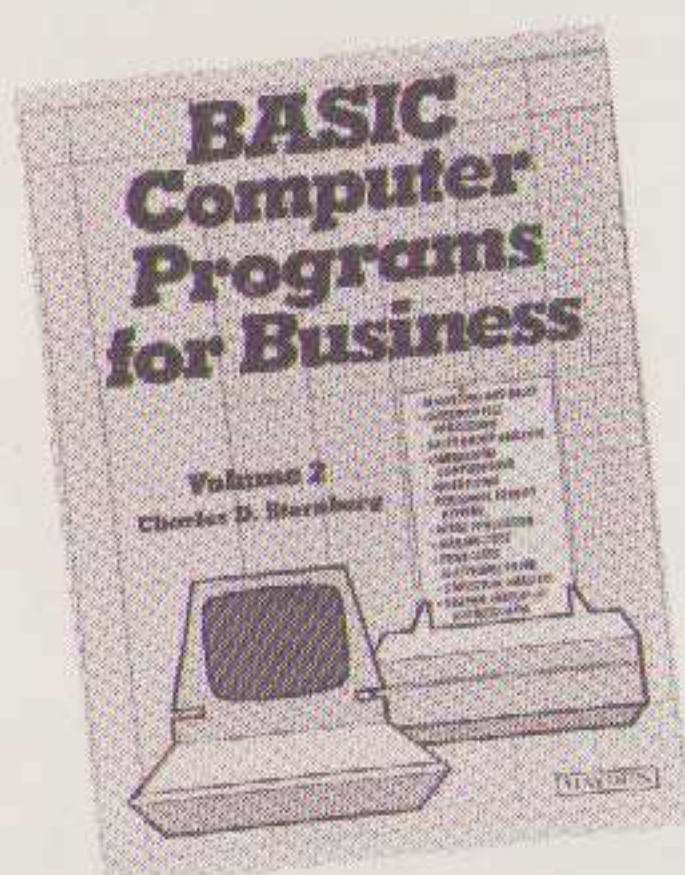
Bestelnr.: 919 f 39.50



CRYPTANALYSIS FOR MICROCOMPUTERS

Door Caxton C. Foster. Breek en creëer zelf geheime codes met Uw micro! Dit boek zal U daarbij behulpzaam zijn. Dit boek is een introductie in het gebruik van microcomputers bij cryptogrammen, met name bij de analyse ervan. Wanneer U een doorgewinterd puzzelaar bent, zult U veel plezier aan dit boek beleven! 334 pagina's.

Bestelnr.: 920 f 54.—

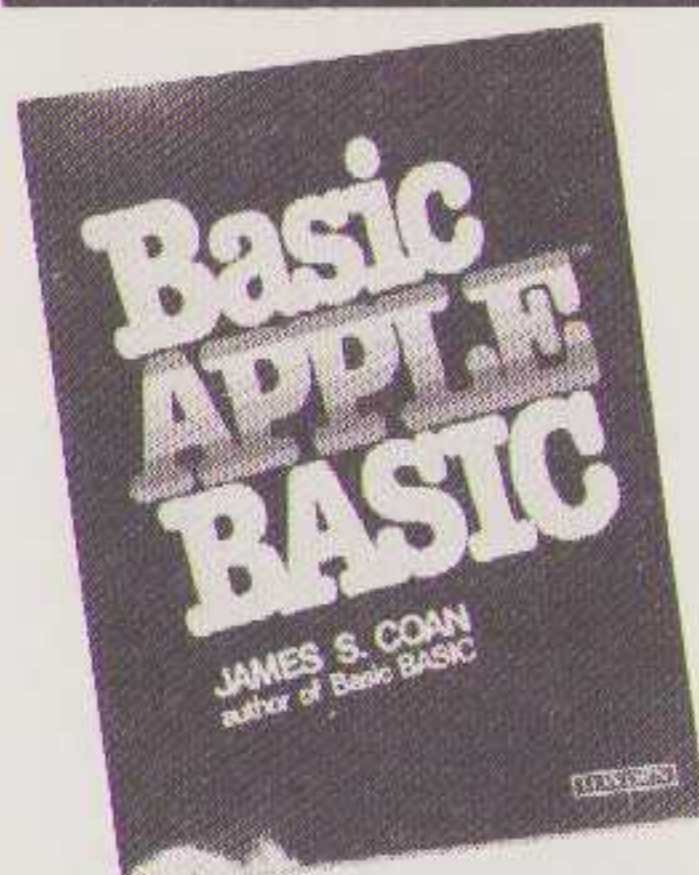


BASIC COMPUTER PROGRAMS FOR BUSINESS VOL. 2

Door Charles D. Sternberg. Speciaal geschreven voor o.a. zakenlieden uit het midden- en kleinbedrijf. Een grote verscheidenheid van praktisch toepasbare programma's die ervoor zullen zorgen dat Uw micro zijn eigen geld terugverdient, zodra hij in Uw kantoor staat. Maar liefst zeventig programma's kunnen worden gebruikt als een

dagelijkse basis voor de kritieke facetten van het zakenleven. Elk van deze programma's kan zeer eenvoudig aangepast worden aan de specifieke eisen van Uw bedrijf. 376 pagina's.

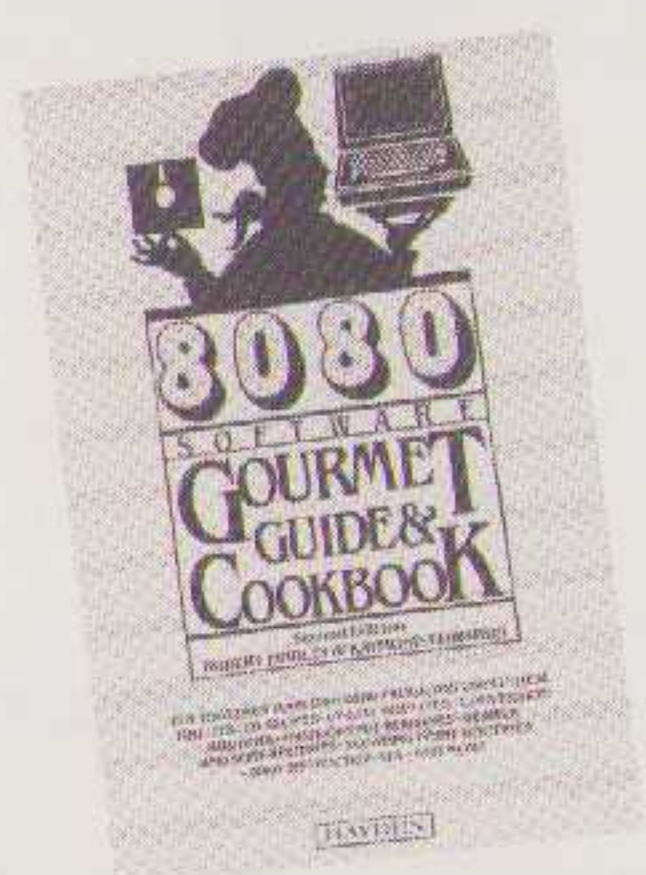
Bestelnr.: 920 f 52.50



BASIC APPLE BASIC

Door James S. Coan, de auteur van BASIC BASIC. Een complete gids, teneinde het APPLE-SOFT BASIC tot in de puntjes onder de knie te krijgen. Het stelt met name de beginner in staat om als het ware spelenderwijs de grondbeginselen zoals het invoeren van gegevens onder de knie te krijgen en van daaruit zichzelf meer te oriënteren naar de wat meer gevorderde technieken zoals RAM files. Ook toepassingen als APPLE Integer BASIC komen aan de orde. Meer dan 80 verschillende programma's maken dit boek tot een naslagwerk van onschatbare waarde. 328 pagina's.

Bestelnr.: 921 f 46.95

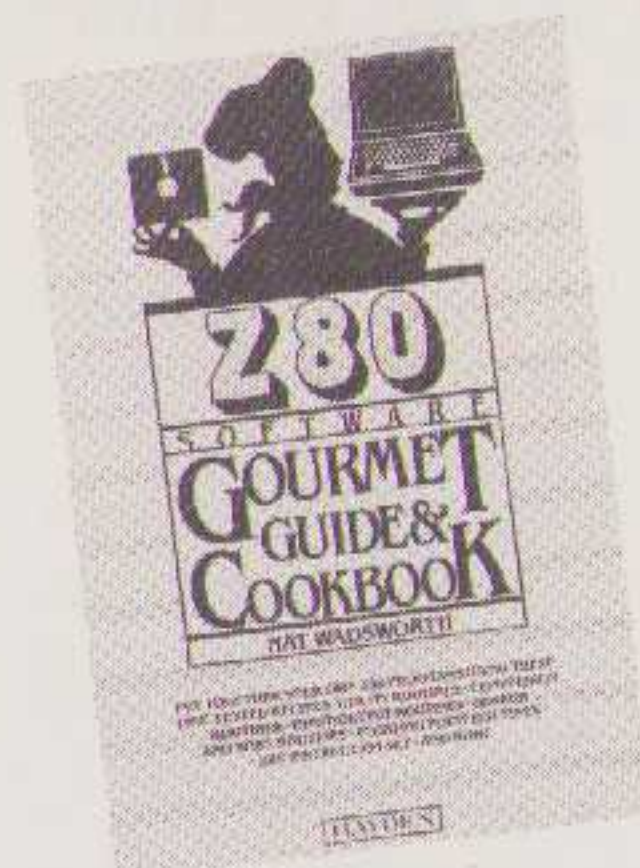


8080 SOFTWARE GOURMET GUIDE AND COOKBOOK

Door Robert Findley en Raymond Edwards. Een goede gids voor het programmeren in machinetaal met een 8080 Microprocessor. Het boek is ontworpen om BASIC-programmeurs te introduceren in de wereld van de machinetaal. Er worden 78 fundamentele instructies beschreven, die men zelf in programma's kan invoegen. Alge-

mene subroutines en I/O Processing zijn enkele mogelijkheden waartoe U door dit boek in staat wordt gesteld.

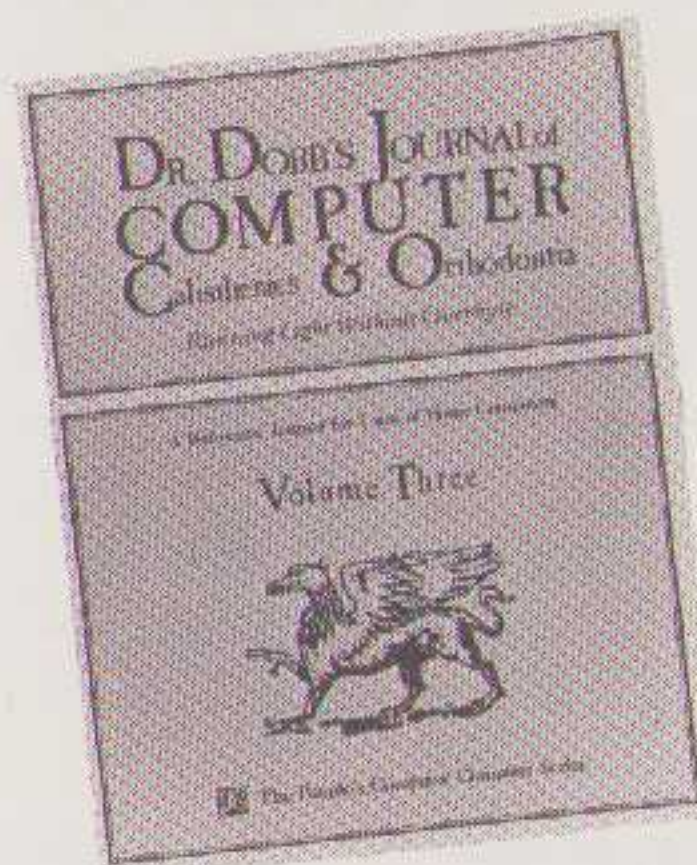
Bestelnr.: 922 f 46.95



Z-80 SOFTWARE GOURMET GUIDE AND COOKBOOK

Door Nat Wadsworth. Speciaal voor het programmeren in machinetaal met een microcomputer met een Z-80 microprocessor, zoals de TRS-80, North Star, Cromemco en de NEC personal computer. Dit boek is eveneens bij uitstek geschikt voor mensen die op efficiënte wijze de Z-80 microprocessor willen leren kennen. Met name leert men hiermede de moeilijkheden onder de knie te krijgen die kunnen ontstaan bij het programmeren in machinetaal. 324 pagina's.

Bestelnr.: 923 f 57.50

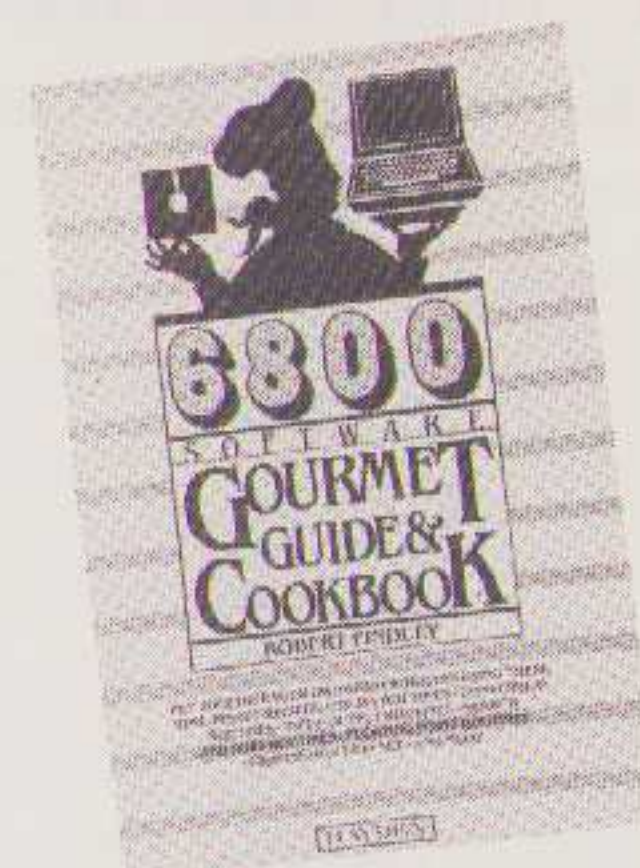


DR. DOBBS JOURNAL OF COMPUTER-CALISTHENICS AND ORTHODONTIA

Daar is-ie dan eindelijk: deel vijf van de populaire serie van Dr. Dobbs uit het, op BYTE na, meest gelezen blad in de 'States'. Evenals de voorgaande delen is dit deel voorzien van zeer veel gegevens, praktische tips en waardevolle listings, zodat, wanneer men één of meerdere delen aanschaff, men binnen korte tijd met ruime winst het erin 'geïnvesteerde vermogen' er

weer uit heeft. Met name in dit vijfde deel wordt veel aandacht geschonken aan het werken met CP/M en met USCD Pascal. Een boek waarvan U lange tijd veel plezier zult hebben. 450 pagina's.

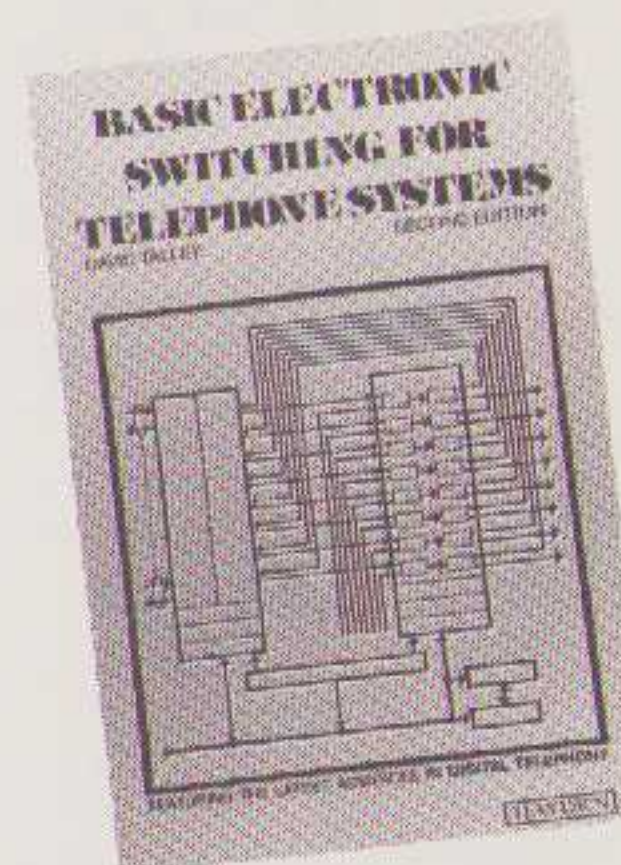
Bestelnr.: 924 f 85.—



6800 SOFTWARE GOURMET COOKBOOK

Door Robert Findley. Het tweede boek in deze serie van Hayden, waarin U veel interessante listings en nuttige tips kunt vinden betreffende de 6800 microprocessor. Evenals na het lezen van het 8080 boek in deze serie, zullen er voor U geen moeilijkheden meer zijn wanneer U wilt gaan programmeren in machinetaal. Vooral voor diegenen die zich met creatief programmeren willen bezighouden zal dit boek van zeer grote waarde zijn.

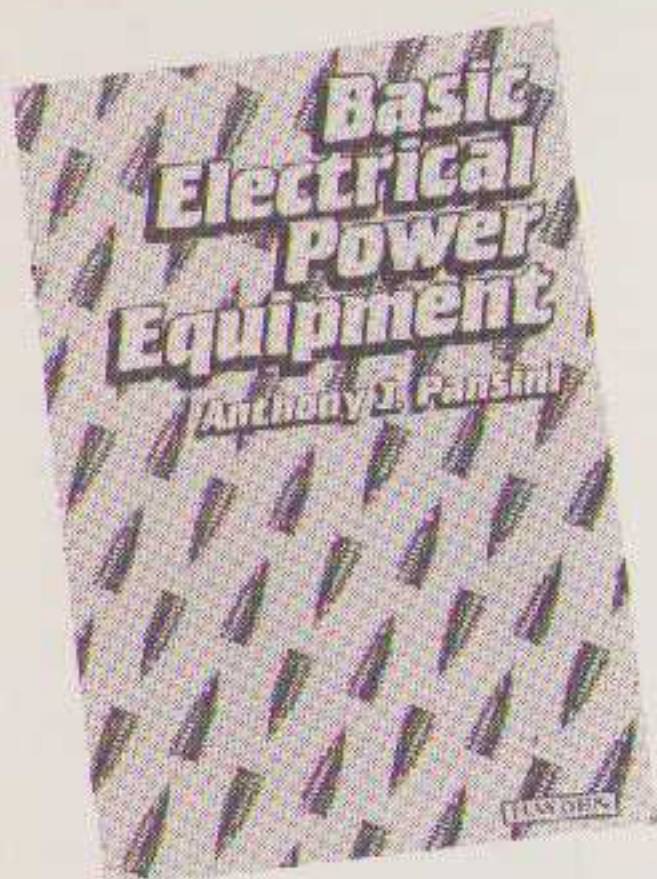
Bestelnr.: 925 f 49.95



BASIC ELECTRONIC SWITCHING FOR TELEPHONE SWITCHING

Door David Talley. Vele BASIC-principe-ontwerpen volgens de meest moderne telefoontechniek zijn in dit boek opgenomen. Dit boek is volledig volgens de laatste telefoontechnieken bijgewerkt, waardoor U hierin tevens alle informatie omtrent de nieuwste digitale telefoontechnieken zult vinden. Het boek is speciaal ontworpen voor technici, ingenieurs, managers en studenten, die door de

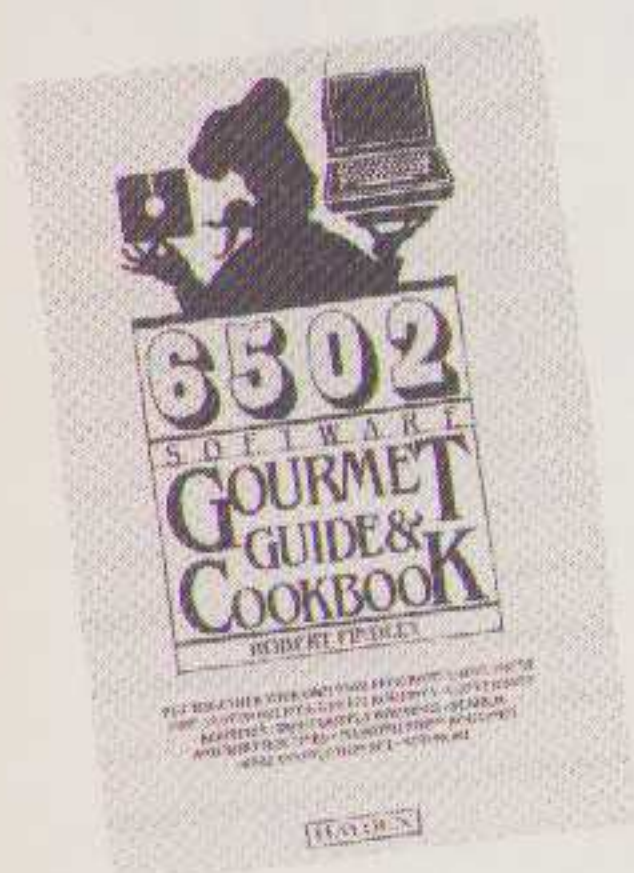
vlotte schrijfstijl het boek goed leesbaar zullen vinden.
312 pagina's.
Bestelnr.: 926 f 39.95



BASIC ELECTRICAL POWER EQUIPMENT

Door Anthony J. Pansini. Deze complete instructie in elektrische projecten is ontworpen voor iedereen die te maken krijgt met elektrische toepassingen in de industrie. Zekeringen, lichtbronnen, reactoren en andere elektrische onderdelen worden volledig uiteengezet. Met name kunt U in dit boek diverse reparatie- en testmethodes aantreffen.

Bestelnr.: 931 f 35.—

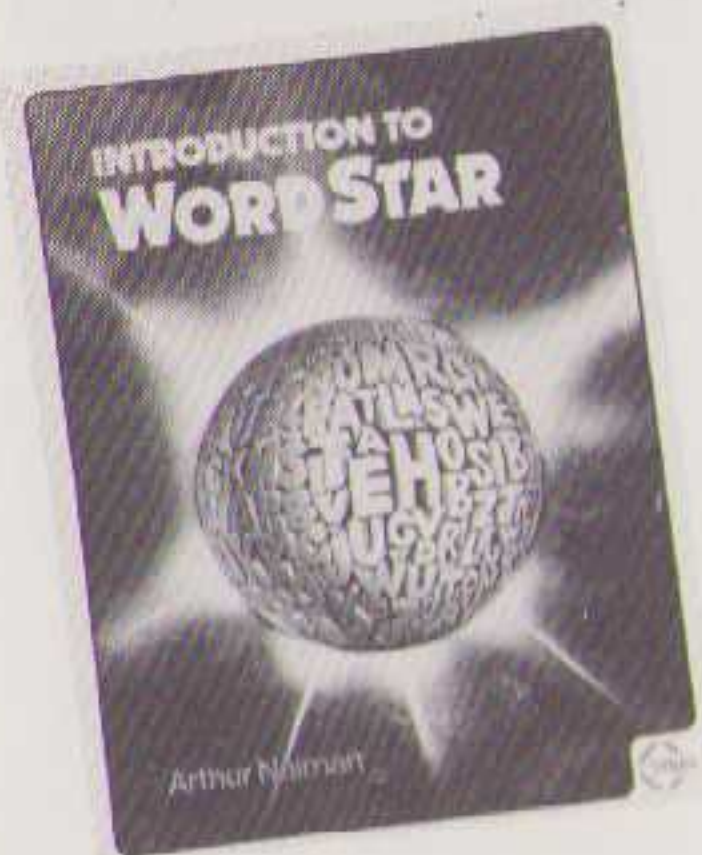


6502 GOURMET GUIDE AND COOKBOOK

Door Robert Findley. Evenals al-

le andere 'cookbooks' van deze auteur maakt dit boek U wegwijs in 6502 'machinetaalland'. Ontworpen om BASIC-programmeurs te behoeken voor de 'stress' die kan ontstaan wanneer men tijdens het programmeren op moeilijkheden stuit. Tevens is dit boek ook bij uitstek geschikt voor programmeurs die niet met een 6502 werken, doch in dit systeem zijn geïnteresseerd.

Bestelnr.: 932 f 46.95



INTRODUCTION TO WORDSTAR

Door Arthur Naiman. Leer hoe eenvoudig het is om WORDSTAR te gebruiken! Wordstar is één van de meest populaire hedendaagse 'word-processing' methodes. Stap voor stap wordt de beginnende gebruiker duidelijk gemaakt hoe zelf 'files' en speciale printeffecten te creëren. Dit boek is geschikt voor de beginnende zowel als voor de meer gevorderde gebruiker.

Bestelnr.: 933 f 42.50

ALGOL 60

ALGOL 60 is een programmeertaal die is opgezet om numerieke processen gemakkelijk te



kunnen beschrijven. Deze cursus is bedoeld om te leren programmeren in ALGOL 60, ook voor diegenen die nog geen programmeerervaring hebben. Ten aanzien van de behandeling van ALGOL 60 is in dit boek naar volledigheid gestreefd, hetgeen de gebruiker aan de hand van eenvoudige programmeerbeelden in staat stelt om deze technieken snel onder de knie te krijgen.

Bestelnr.: 934 f 18.50



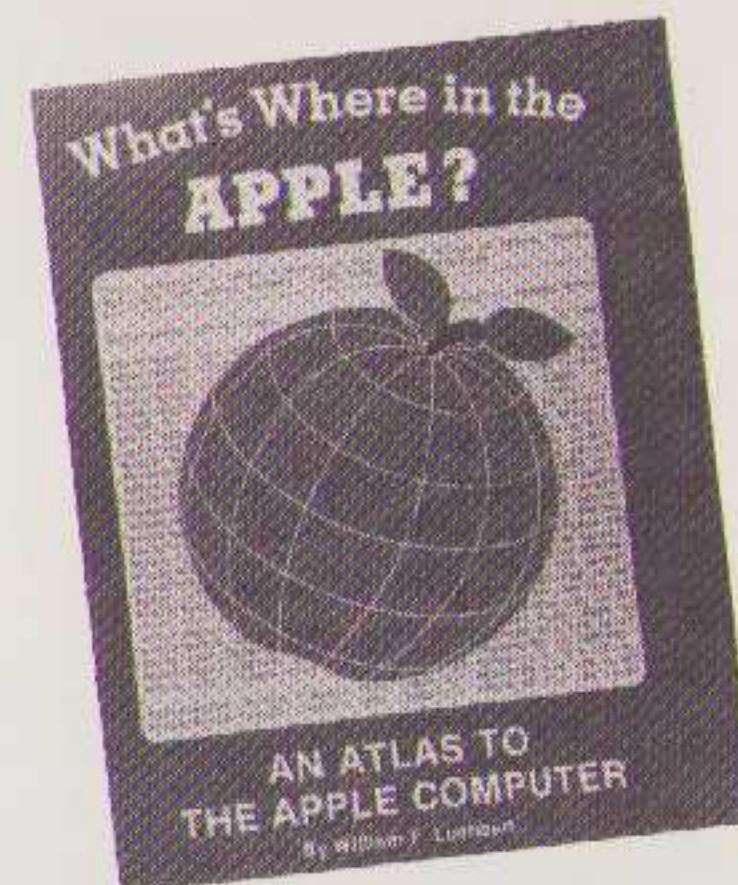
PEEKING AT CALL-A.P.P.L.E.

Een uitzonderlijk goed verzamelwerk van een aantal artikelen zoals gepubliceerd in het bekende Amerikaanse APPLE-tijdschrift 'CALL-A.P.P.L.E.'. Applesoft, veel algemene toepassingen en diverse printmogelijkheden zijn slechts een kleine greep uit de vele artikelen

die in dit boek zijn opgenomen.

Bestelnr.: 927, deel 2 f 97.—

Bestelnr.: 943, deel 3 f 129.—



WHAT'S WHERE IN APPLE?

Door William F. Luebbert. Een boek dat eigenlijk in geen enkele APPLE-gebruikers-boekenkast zou mogen ontbreken. Met recht mag dit een 'atlas' worden genoemd, waarin U alles kunt vinden over de APPLE 'Peeks', 'Pokes' en 'Calls'. Eveneens zijn hierin veel listings opgenomen met Integer BASIC en Apple-soft-programma's.

Bestelnr.: 928 f 53.95



Z-80 INSTRUCTION HANDBOOK

Door Nad Wadsworth. Dit boek beschrijft in een vlotte, gemakkelijke stijl alles wat U wilt weten over de Z-80 Microprocessor, die door ZILOG Corporation is ontworpen. Tevens is dit boek een zeer praktische handleiding voor de industriële 'standaard-mnemonics'.

Bestelnr.: 929 f 23.50

BOEKEN BESTELBON

NR.	AANTAL	TITEL	BEDRAG
TOTAAL f			

Prijzen zijn incl. BTW excl. verzendkosten

NAAM:..... BEDRIJF:.....

ADRES:..... POSTCODE:.....

WOONPLAATS:..... TELEFOON:.....

HANDTEKENING:.....

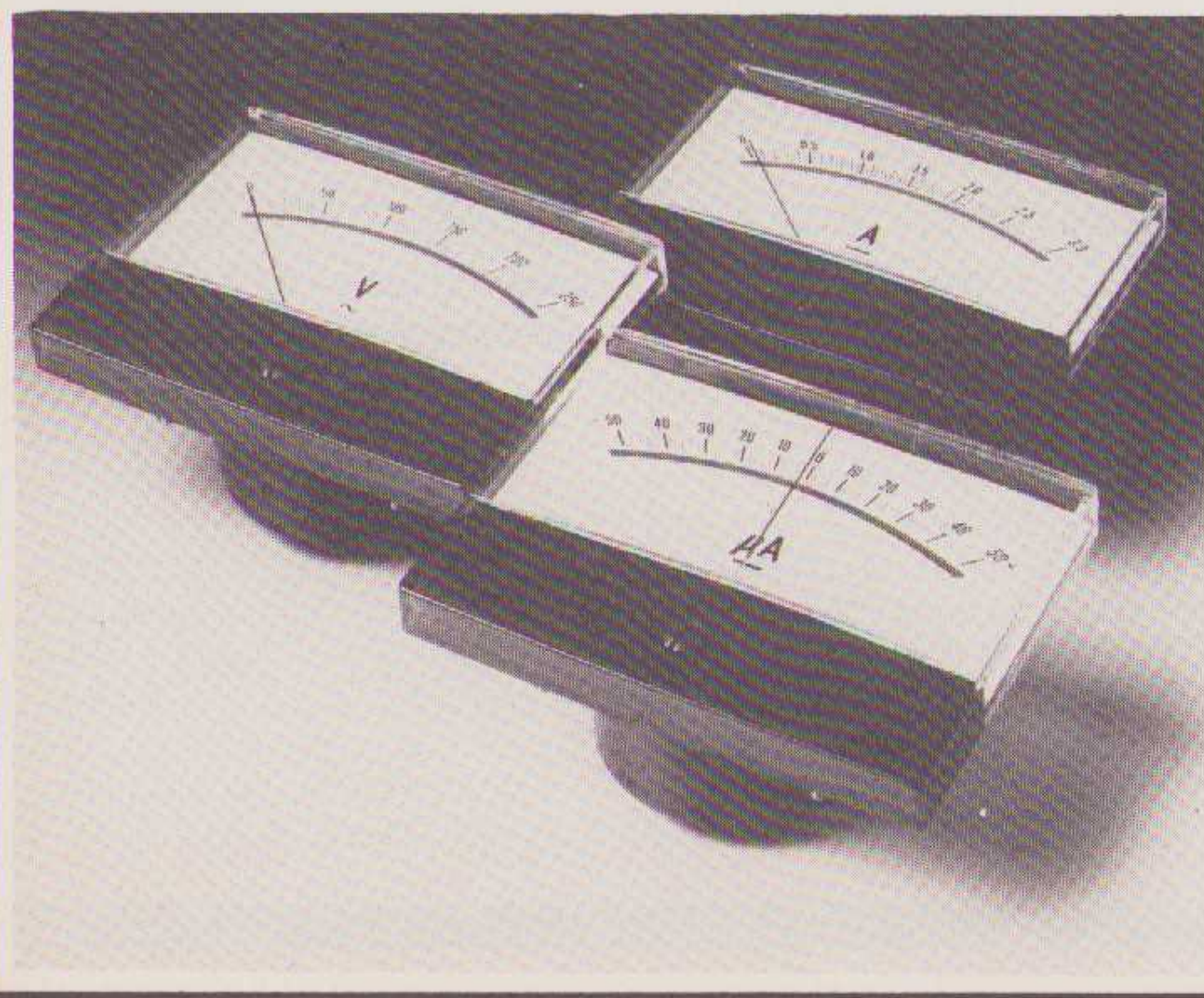
NIEUWS

DRAAISPOELMETERS

De **Handykit** klasse 2 draaispoelmeters zijn een nieuwe reeks paneelmeters met een optimale prijs/kwaliteit-verhouding. De meters hebben een moderne vormgeving en zijn uitgerust met zware magneetschoenen. De schaal is duidelijk afleesbaar en heeft een spiegelschaal om afleesfouten te voorkomen. De meters zijn neutraal uitgevoerd d.w.z. dat er geen merknaam op de schaal is afgedrukt, zodat de meters universeel kunnen worden toegepast. Voor inbouw zijn bovendien raampjes leverbaar.

De meter komt hiermee in plaats van op de frontplaat, achter de frontplaat te liggen, waarbij alleen het schaalgedeelte zichtbaar is. De meters zijn leverbaar in 3 afmetingen en een complete reeks waarden: Model 2: 60 x 46 mm; Model 3: 85 x 65 mm; Model 4: 110 x 83 mm. De meters hebben een uitslag van 90° en zijn voor interne verlichting voorbedraad, waarvoor 2 in serie geschakelde 6 Volt lampjes kunnen worden gemonteerd.

VOGEL'S ENGROS B.V.
Hondsruglaan 93c,
5628 DB EINDHOVEN.
Tel. 040 - 415547.



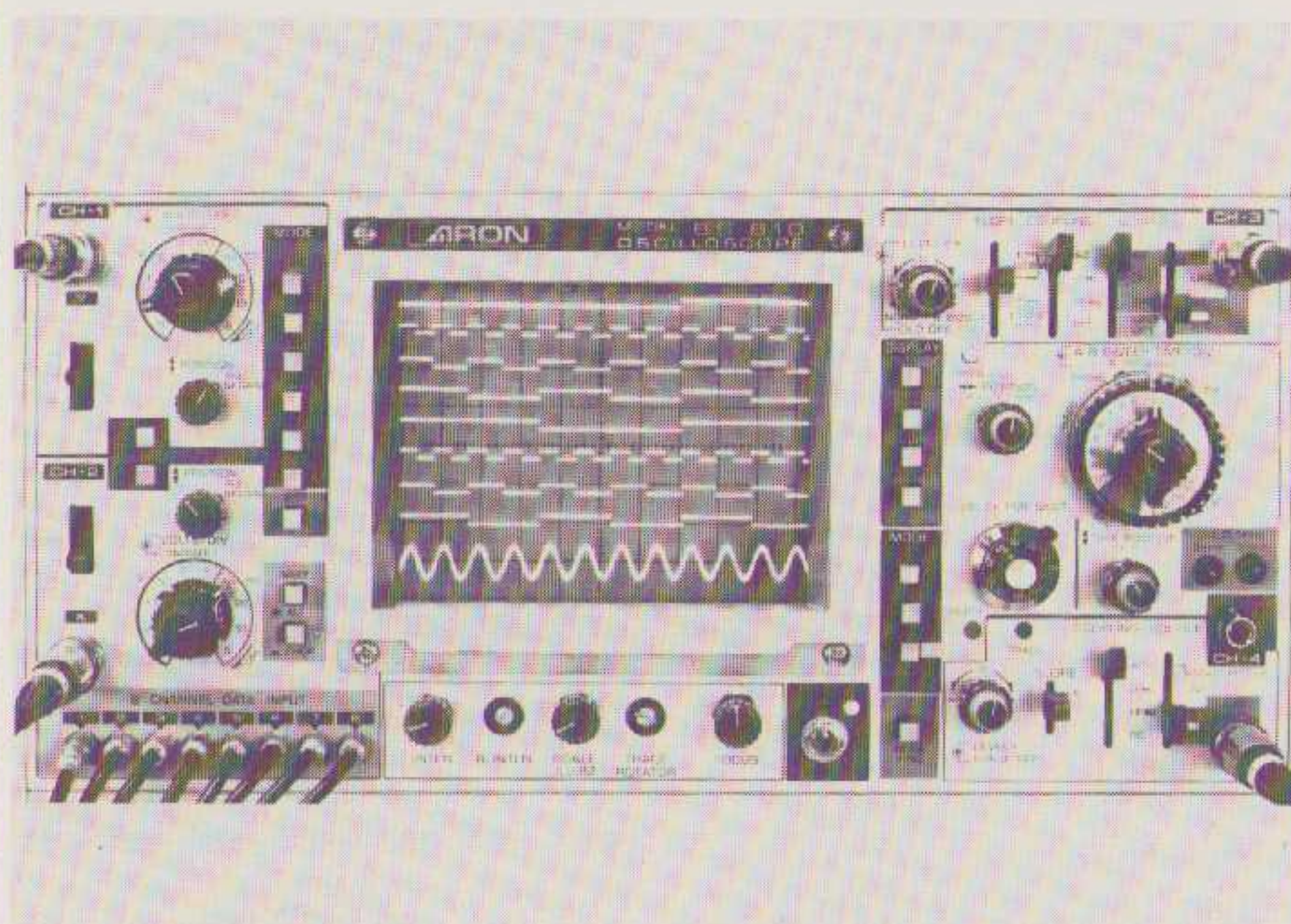
RECTIFICATIE

ADRES KEITHLEY INSTRUMENTS B.V.

In voorgaande persberichten van Keithley Instruments B.V. werd hun adres onjuist vermeld. Met ingang van 1 augustus 1982 is Keithley Instruments B.V. verhuisd naar Gorinchem.

Hun nieuwe adres is:

Arkelsedijk 4 - 4206 AC GORINCHEM
Postbus 559 - 4200 AN GORINCHEM
Telefoon 01830 - 25577 — Telex 24684 ki bv nl



DE BS-810, 100 MHZ, 22 TRACE OSCILLOSCOOP

De BS-810 is 's werelds eerste meetinstrument met 4 analoge ingangen en 8 digitale ingangen

en het is in staat om 11 kanalen (3 analoge en 8 digitale) tegelijk weer te geven, bovendien kunnen tegelijk 4 analoge kanalen weergegeven worden. Een multi-kanaals scoop met grote bandbreedte capabel om digitale signalen te bekijken en als meetinstrument om de snelle industriële en elektronische apparatuur de baas te blijven. De meeste analoge circuits in elektronische apparaten zijn relatief snel veranderd in logische schakelingen, en de BS-810, die hier geïntroduceerd wordt is een representatief meetinstrument voor logische circuits. Dankzij de keuze van een aantal logische circuits heeft de BS-810 een klein aantal elektro-mechanische onderdelen en schakelaars. Dit heeft tot gevolg dat het aantal storingsoorzaken vermindert is en dat de fabricagekosten lager zijn geworden, alsmede dat service en reparaties eenvoudiger en sneller zijn.

Bij het ontwerpen van een meetinstrument met een groot aantal mogelijkheden en functies is het nodig een geschikt schakelsysteem in te bouwen, maar het aantal schakelaars moet het de gebruiker ook weer niet te moeilijk maken het apparaat te bedienen. Ondanks dat is het aantal schakelaars in vergelijking met andere merken verminderd. Een meetinstrument kan niet worden verbeterd in gebruik wanneer dit gebruik vele schakelaarcombinaties eist. De BS-810 van ARON brengt logica en eenvoudige bediening samen tot een goede oscilloscoop met vele mogelijkheden.

INTRON INSTRUMENTS B.V.
Fazantenkamp 187,
3607 CJ MAARSSEN.
Tel. 03465 - 66577.

WAVETEK'S LOW COST SWEEP SYSTEEM

Wavetek heeft een 'Sweep Comparator', model 1076/77 op de markt gebracht, waarmee u twee kanalen, van 1 MHz tot 1000 MHz kan meten voor 50 ohm en 75 ohm applicaties. Samen met de Wavetek zwaai-generator van 1 tot 1000 MHz, de bijbehorende reflecti meetbrug en monitor ontstaat er een zeer aantrekkelijk geprijsd zwaaisysteem voor twee gelijk tijdige metingen, b.v. de ingangsreflectie, uitgangskarakteristiek, versterking, verzwakking, verliezen en vergelijkingen van versterkers, filters, kabels etc. Via de ingebouwde detector kunnen de karakteristieken zowel **lineair** als **logaritmisch** op het scherm worden gebracht of ongedetecteerd naar een ander HF-meetinstrument. De resolutie bedraagt 0,1 dB met een "all-in" nauwkeurigheid "specificatie" van maximaal 0,85 dB tot 500 MHz en 1,6 dB tot 1000 MHz. De frekwentie nauwkeurigheid is afhankelijk van de zwaai-generator model 1080 of 1081 (50 of 75 Ohm) en bedraagt met de variabele verzwakker max. 10 Mhz, m.b.v. de merktekens kan een

AIR PARTS

NIEUW



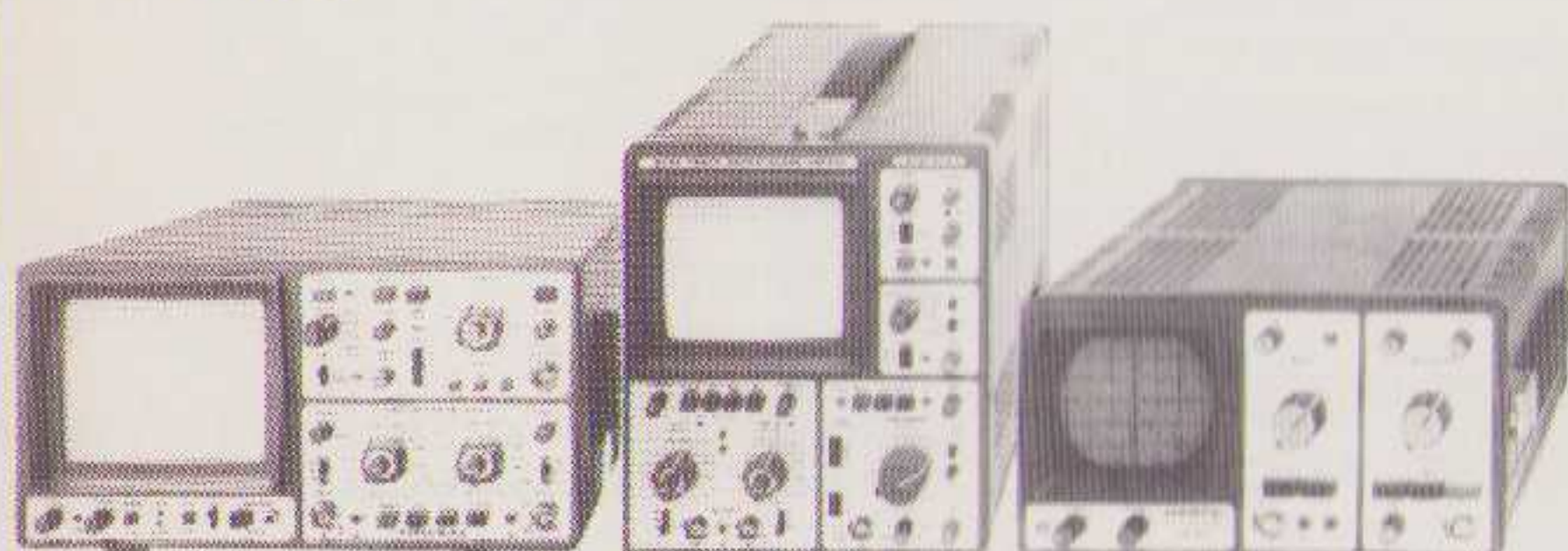
- Model 203-4, extra uitgevoerd met
- som en verschil van kanalen 1 en 2
 - inverteren kanaal 1
 - fijnregeling vertikale versterkers
 - gevoeligheid 2 mV

1399,- inkl. BTW

HAMEG winnaar op Prijs, Prestatie en Kwaliteit

Maakt u onderstaande tabel maar af en kom met ons tot de konklusie dat HAMEG op essentiële onderdelen als winnaar uit de bus komt.

Overtuigd? Uitgebreide technische informatie en wederverkoperslijst ligt voor u klaar. U hoeft slechts te bellen.



model	frekw. gebied	gevoeligheid per div.	vertraagde tijdbasis	2-kan. X-Y som/diff	komp. tester	prijs inkl. BTW
HM 307	10 MHz	5 mV	nee	nee	ja	f 799,-
HM 203-4	20 MHz	2 mV	nee	ja	nee	f 1399,-
HM 204	20 MHz	2 mV	ja	ja	ja	f 1990,-
HM 705	70 MHz	2 mV	ja	ja	nee	f 3215,-
Fab. X	?	?	?	?	?	?

AIR PARTS
INTERNATIONAL BV

Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn Tel. 01720-43221*

112-27

MEET- EN TESTSYSTEMEN

NIEUWS



nauwkeurigheid van 0,005% gehaald worden. De nauwkeurigheid van de reflectiemeetbrug wordt bepaald door zijn richtingsgevoeligheid — **directivity** — van 40 dB. Deze waarden gelden uitsluitend als er geen adapters gebruikt worden, daar deze de nauwkeurigheid aanzienlijk verslechteren. De "Sweep Comparator" kan in de meeste gevallen ook met andere generatoren en reflectie meetbruggen worden gebruikt.

AIR PARTS INT. B.V.

Postbus 255,

ALPHEN A/D RIJN.

Tel. 01720 - 29300.

gens- en verbruiksmetcombinatie, model 3181, is dat b.v. een huishoudelijk elektrisch apparaat er direct op aangesloten kan worden, waarna men naar keuze kan meten: het opgenomen vermogen (max. 2000 W), de stroom (max. 20 A) en de spanning (max. 250 Volt). Daar het apparaat voorzien is van een integrator kan men na bepaalde tijd dat met de meting is begonnen het gebruik op een extra LCD display uitgelezen krijgen (max. 1000 kWh). De Hioki 3181 is voorzien van een analoge- en digitale uitgang zodat d.m.v. een recorder of printer de meetgegevens kunnen worden vastgelegd.

ING. BURO HARTOGS B.V.

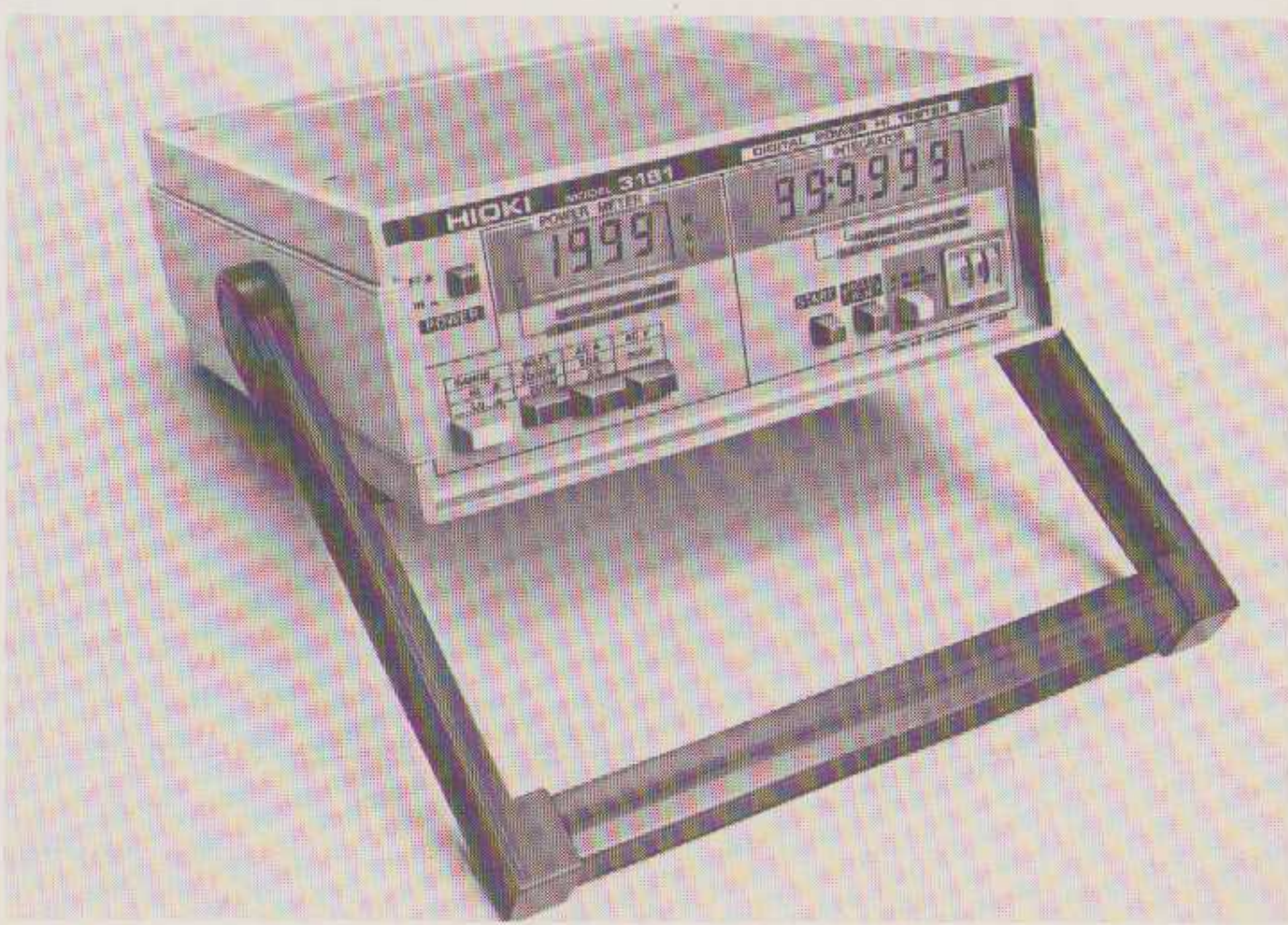
Strevelsweg 700/603,

3083 AS ROTTERDAM.

Tel. 010 - 817833.

GEBRUIKSMETER MEET DIREKT VIA NETSNOER

Het unieke van deze vermo



AANSLUITMOGELIJKHEDEN VAN UW HOME- COMPUTER



Sluit uw Home-computer aan op uw gewone TV toestel of op een monitor en u kunt er meteen op werken. Texas Instruments biedt u een hele reeks keuzemogelijkheden en voorzieningen. U kiest daaruit de accessoires die u nodig hebt om te leren of te communiceren. De eerste stap naar een volledig systeem is uw eigen cassetterecorder.

Voor de aansluiting van uw **cassette-recorder** op de Home Computer is alleen maar een speciale kabel nodig. U kunt dan uw eigen programma's en gegevens opslaan en tevens alle op cassette leverbare software gebruiken. Met de extra **afstandsbediening** kunt u voorwerpen op het scherm in positie brengen of verplaatsen. Deze afstandsbediening wordt per 2 eenheden geleverd. Elke eenheid bezit 8 posities voor afstandsbediening en een handige bedieningsknuppel bovenop. Met het **rand-apparatuur-uitbreidingssysteem** kunt u eenvoudig beginnen en geleidelijk aan een krachtiger systeem opbouwen door er extra systeemkaarten aan toe te voegen. Het systeem bezit acht gleuven voor insteekkaarten, waarvan er een gebruikt wordt om het systeem op de computerconsole aan te sluiten. Voor nieuwe functies hoeft u alleen maar extra insteekkaarten voor randapparatuur toe te voegen. Het systeem heeft ook ruimte voor de interne aansluiting van een TI-geheugen (extern kunnen er max. twee extra schijfgeheugens worden toegevoegd).

Met de **geheugenuitbreidingskaart** kan er een RAM-geheugen van 32 K bytes aan de computer worden toegevoegd voor het opslaan van programma's of gegevens. In het **schijfgeheugen** kunt u voor later gebruik informatie of programma's opslaan. Dit geheugen bestaat uit 1 tot 3 schijfeenheden. De schijfbesturingseenheid werkt met records van variabele lengte en met sequentiële en relatieve bestanden. Voor bestanden wordt er automatisch vrije schijfruimte toegewezen. Op een voorgeprogrammeerde module worden de nodige schijffuncties en opdrachten voor bestandsverwerking geleverd. De schijven zijn aan een kant bruikbaar, met enkele dichtheid en hebben voorts de volgende specificaties:

- 27,5 cm doorsnee
- Capaciteit max. 89 Kbytes
- 35 of 40 sporen
- Max. 127 gedefinieerde bestanden
- Transmissiesnelheid 125 Kb per/sec.
- Gemiddelde toegangstijd: 463 ms
- Sequentiële en relatieve bestanden
- Records met vaste en variabele lengte

- Interne bestanden en bestanden voor schermweergave
- Toegangsmethoden voor in- en uitvoer, bijwerken en toevoegen.

In de toekomst zullen er schijven geleverd kunnen worden met dubbele dichtheid en aan twee kanten bruikbaar. Met de **RS232 interfacekaart** voor communicatie kunt u een hele reeks seriegewijze hulpeenheden op de Home Computer aansluiten, ook die van andere computerfabrikanten met het ASCII-protocol. Deze kaart biedt een extra aansluitmogelijkheid voor matrix-printers zonder RS232 verbinding. De twee RS232 interfaces kunnen met een BASIC-programma geprogrammeerd worden:

- Snelheden: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 of 9600 baud.
- Aantal gegevensbits: 7 of 8.
- Pariteit: geen, even of oneven.
- Aantal stopbits: 1 of 2. Voorts zijn er de volgende softwarefuncties: terugloop, loze tekens, regelopschuiving,

De **P-codekaart** bevat de UCSD-Pascal versie IV. OP-code vertolker, waarmee de gebruiker programma's die voor het UCSD P-systeem geschreven zijn, op de TI99/4A kan afdraaien. Met geen of slechts een geringe wijziging kunnen ook programma's die voor andere computers ontwikkeld zijn, op de TI99/4A worden gebruikt.

De **TI Solid State Speech** synthesizer biedt fantastische mogelijkheden om het element spraak aan de TI99/4A toe te voegen. Voor het gebruik van de spraaksynthesizer is er een optimaal geprogrammeerde spraakmodule nodig, zoals de Solid State Software-programmamodule: Speecheditor.

Er hoeft hiervoor niet extra te worden geprogrammeerd. Het element spraak kan ook in uw eigen programma's in TI Basic worden opgenomen. De spraaksynthesizer is volledig automatisch. Er zijn geen stemopnamen op band of op een ander conventioneel medium voor nodig. In de spraaksynthesizer is namelijk permanent een lijst met woorden en zinnen op chips opgeslagen. De capaciteit ervan kan worden opgevoerd met extra insteekmodules. Kortom, vele Home Computers bieden mogelijkheden van een grote computer. ■

NIEUW
 NU MET 10A (DC + AC)

HIOKI

3015

„DROP PROOF” UNIVERSEELMETER
 bestand tegen vallen op beton van 1m hoogte



- Ri = 20kΩ/V.
- 21 meetbereiken
- Met temperatuurschaal (- 30 tot + 200°C)
- Spanbandmeter diode beveiligd
- Circuit glaszekering en diode beveiligd tot 250V (AC)!
- Afmetingen 136 × 96 × 38,5 mm.
- Inkl. batterij en snoeren.
- Zeer gunstig geprijsd.
- Meet adaptor tot 300A en 40kV.

HIOKI'S ZIJN VERKRIJGBAAR BIJ:

Instr.mak. Ravestijn	Rotterdam	Meysen Electronics	Roosendaal
Kerger & Co. BV	Schiedam	Mitchell Elektronica	Tilburg
Strago Electro BV	Gorkum	v.d. Meerakker BV	Weert
v. Rossum Electro BV	Papendrecht	Fa. A. v. Zee	Culemborg
Polimex BV	Breda	Van Vught BV	Hilversum
Oechies BV	Rotterdam	Van Vught BV	Breda
Smoka BV	Den Bosch	Bosma en Bronkhorst BV	Zaandam
Cammaert BV	Vlaardingen	Schoor BV	Den Bosch
Cammaert BV	Arnhem	Boessen Elektronica	Geleen
Fa. Ruytenbeek	Den Haag	Radio VO	Nijverdal
Elektra BV	Breda	Karssen Elektronica	Utrecht
Dijkman Elektro	Tilburg	Eltéma BV	Den Haag
Radio Centrum	Utrecht	Radio Bosplein	Katwijk
Haje Elektronica	Valkenburg	Zeddam BV	's Heerenberg
Radio BB	Rotterdam	Radio Te Kaat	Arnhem
Radio Putto	Apeldoorn	Hupra BV	Arnhem

Ing. Buro Hartogs BV, AFD. MEETTECHNIEK

VERZAMELGEBOUW ZUID 6e ETAGE, STREVELSWEG 700/603,
 ROTTERDAM, TEL. 010-817833, TELEX 28925

Nú

topkwaliteit
 nylongelagerde

Klavieren!

voor orgel, piano en
 synthesizer

Nu met gratis contacten

verzendk. f 12,—

of afhalen op diverse

plaatsen door het hele land!



2,5 oktaaf f 64,—

3,5 oktaaf f 89,—

4,5 oktaaf f 99,—

5 oktaaf f 119,—

register labels

7 kleuren à f 1,—

dahedi Elektroniks

Emmaweg 20

3603 AM Maarssen

Tel. 03465-66938

SPREKERSHOEK

TE KOOP:

Intel Systems Data catalog 1980; iSBC
 Applications Manual; MCS-48 User's Manual;
 voor 200,- Bfr.

**M. Engrie, Hoogstraat 173/3,
 9472 IDDERGEM, België.**

GEVRAAGD:

Elcaset-dek. Prijs-opgave schriftelijk aan:
J.B. Smit, Elzerdijk 20, JOPPE.

DRUMMER GEZOCHT ?

HIER IS HIJ:

WERSIMATIC CX1

en wat voor één !!

Want de WERSIMATIC CX 1
 is de meest veelzijdige ritme-
 en begeleidingsautomaat,
 die altijd in de maat blijft.
 Voor alle orgels en
 organisten.



Als zelfbouwset of speelklar —
 de WERSIMATIC CX 1 is toonaangevend onder de elektronische
 ritme- en begeleidingsinstrumenten.

Werkelijk in alle WERSI orgels en natuurlijk ook in alle andere
 elektronische orgels in te bouwen.

Vraagt U vandaag nog documentatie aan bij:

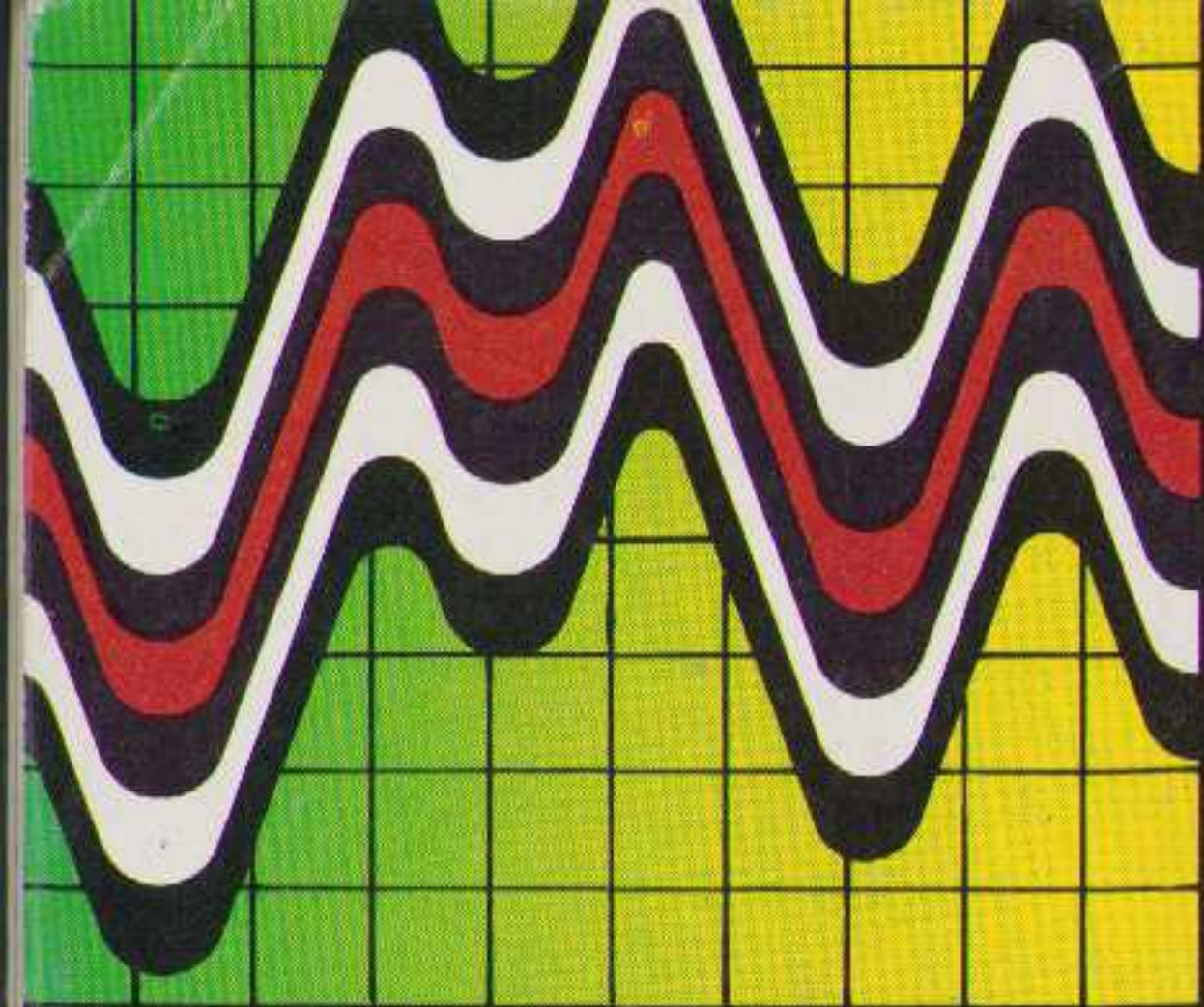


Wersi Orgels en Pianòs - zelfbouw
 Postbus 106, 3870 CC Hoevelaken, tel. 0 34 95-3 71 11

ADVERTEERDERS INDEX

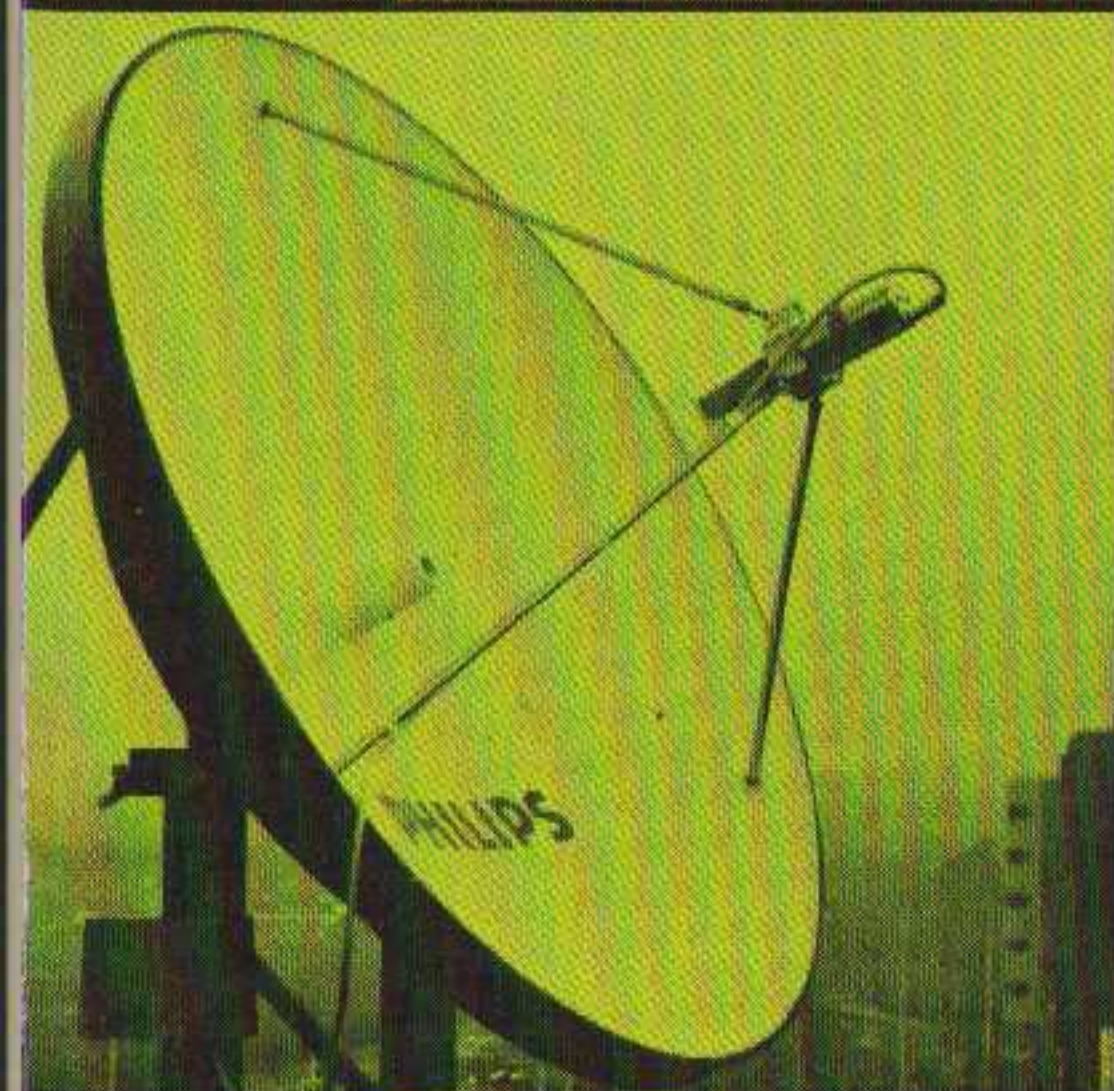
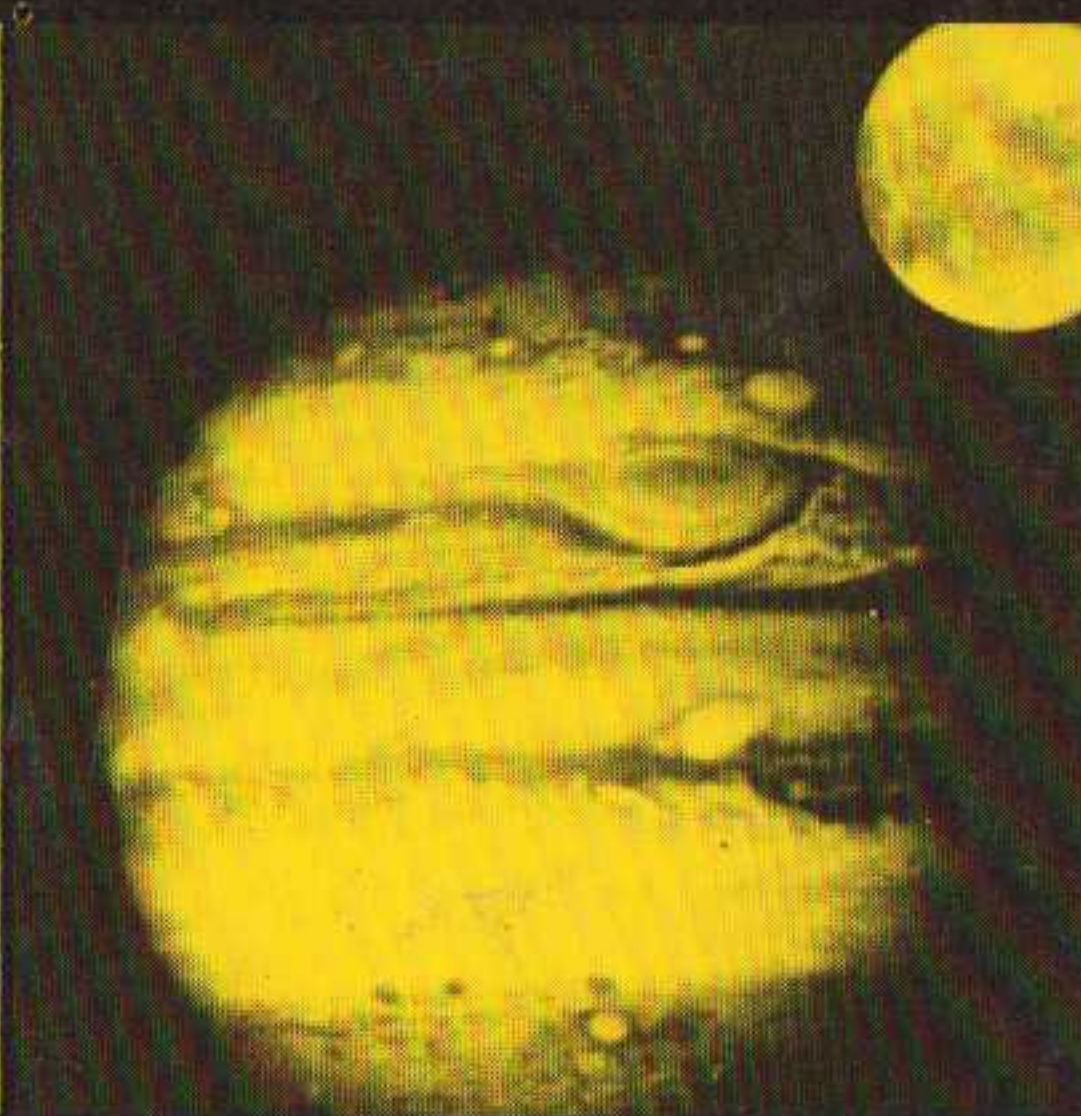
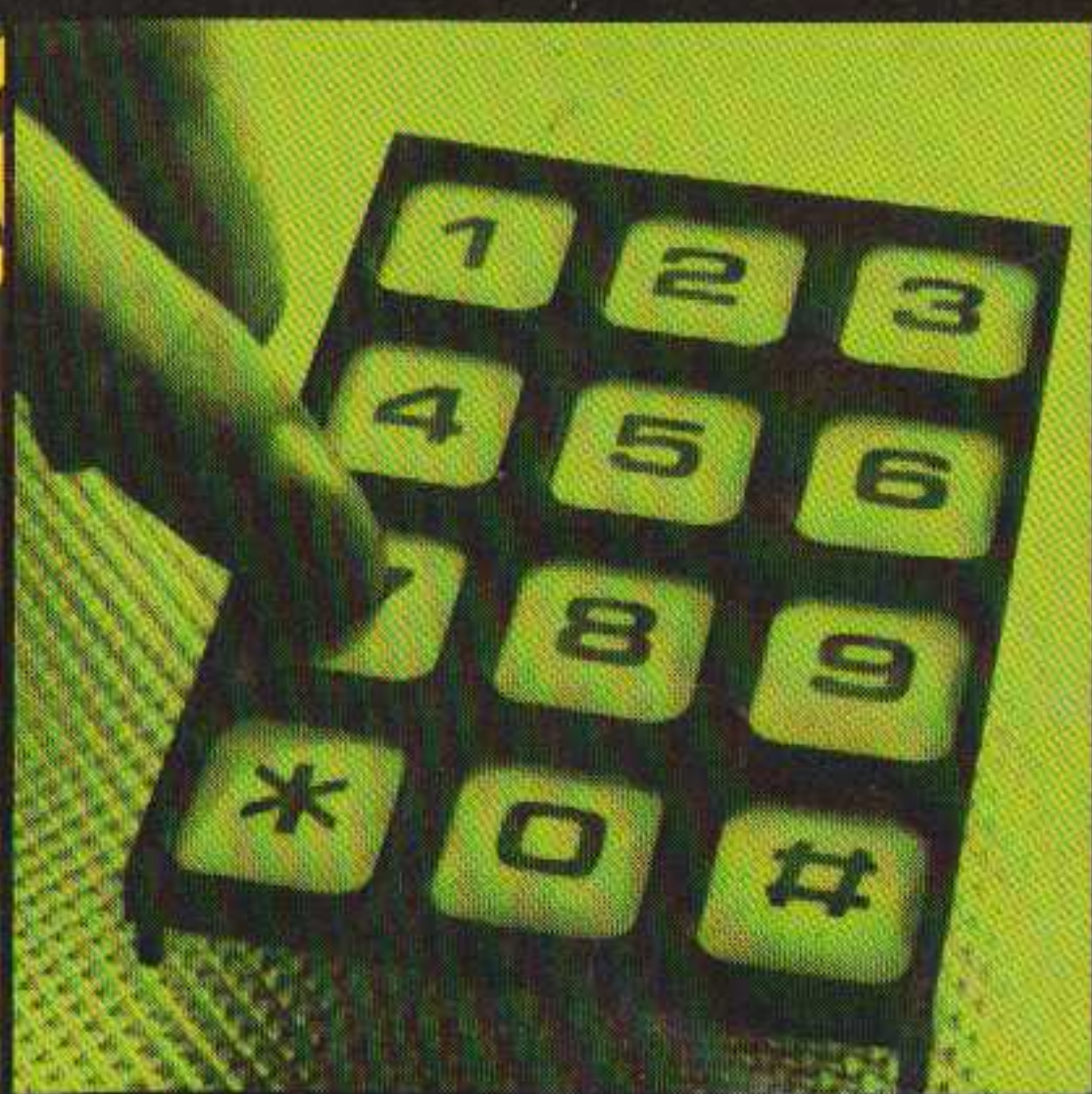
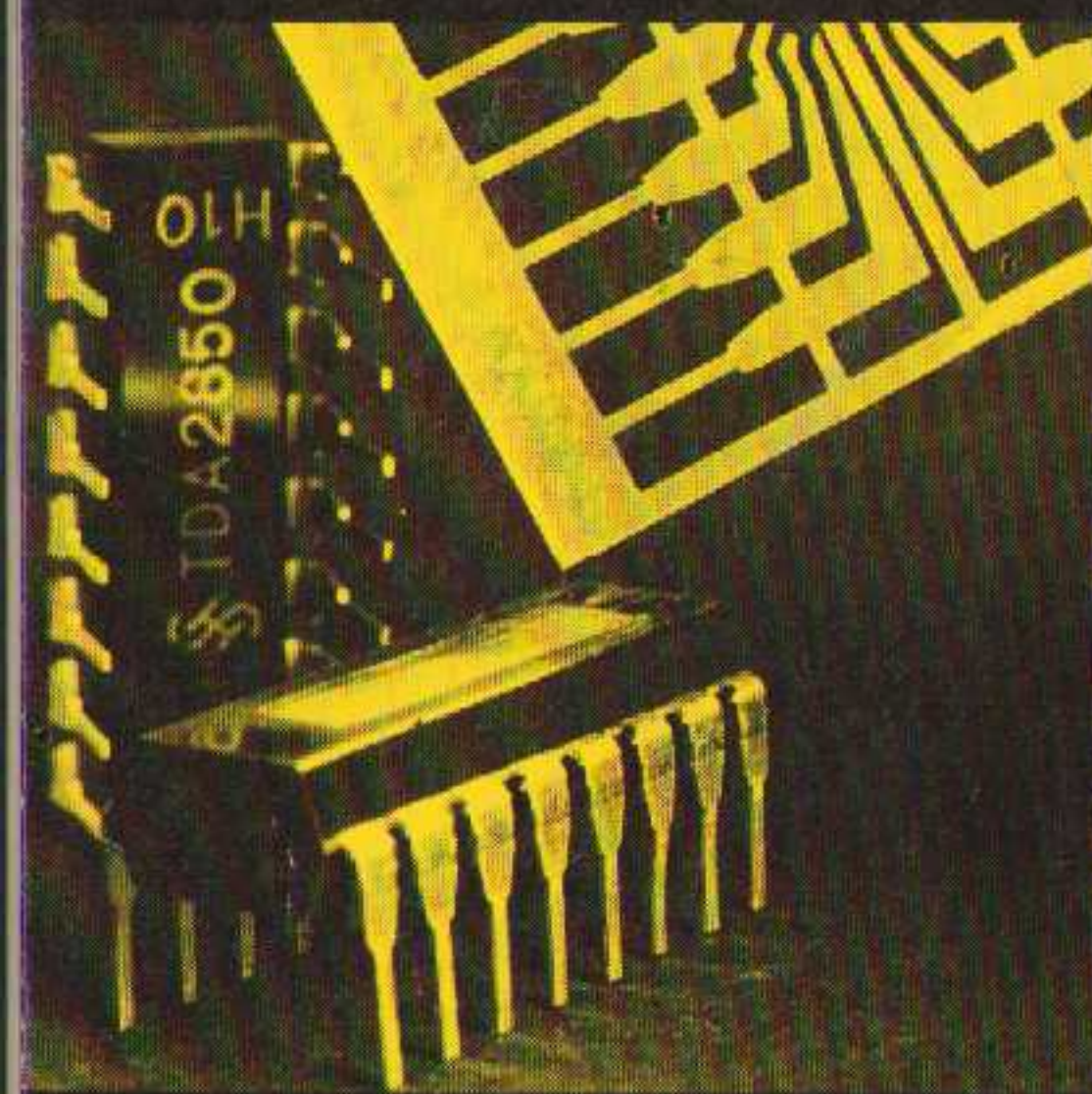
AGFA GEVEART B.V.	
Rijswijk	30-31
AIR PARTS INTERNATIONAAL B.V.	
Alphen a/d Rijn	57
DAHEDI ELEKTRONIKS	
Maarssen	59
EMC HOLLAND	
Zwolle	23-49
E-PRO	
Badhoevedorp	49
FUST ELECTRONICA	
Alkmaar	11
GOES ORGELTECHNIEK	
Hilversum	49
INTRON INSTRUMENTS B.V.	
Maarssen	11
IR. BURO HARTOGS B.V.	
Rotterdam	59
KLOVE B.V.	
Heerhugowaard	49
PEARCOM B.V.	
Bilthoven	45
REINAERT ELECTRONICS	
Amsterdam	11
RODEL GELUIDSTECHNIEK	
Delden	23
ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS	
Den Dolder	40-41-49
RIJFF KWARTS TECHNIEK	
Den Haag	23
TEKTRONIX HOLLAND N.V.	
Badhoevedorp	2
WERSI B.V.	
Hoevelaken	59

DECEMBER 1982



informa tronica

informa
tronica



1 januari 1983
is het zover:
**ETI - ELECTRONICA TOP
INTERNATIONAAL**
wordt
INFORMATRONICA

